

Uso do Corante da Beterraba em uma Formulação de Lip Balm: Análise do Método de Extração e Caracterização Físico-Química

Use of Beetroot Dye in a Lip Balm Formulation: Method Analysis of Extraction and Physicochemical Characterization

Jéssica A. R. Ambrosio, Gabriela C. S. R. Lima, Janicy A. Carvalho, Erika P. Gonçalves, Andreza R. Simioni

A beterraba (*Beta vulgaris*) apresenta propriedades antioxidantes que permitem a utilização do seu extrato na elaboração de formulações cosméticas, como o *lip balm*. O objetivo do trabalho foi realizar a extração do corante da beterraba e incorporar o extrato com parâmetros físico-químicos adequados na produção do *lip balm*. O extrato foi caracterizado quanto às técnicas de espectroscopia no UV-Vis, atividade antioxidante, quantidade de betalaínas totais e betaninas extraídas. A formulação produzida foi avaliada quanto ao espalhamento, características organolépticas e pH. Nas condições estudadas, a formulação com maior porcentagem de extrato adicionado apresentou alteração nas características organolépticas (cor, odor e homogeneidade).

Palavras-chave: *extração; beterraba (Beta vulgaris); lip balm.*

Beetroot (*Beta vulgaris*) has antioxidant properties that allow its extract to be used in the preparation of cosmetic formulations, such as *lip balm*. The objective of the work was to extract the dye from beetroot and incorporate the extract with appropriate physicochemical parameters in the production of *lip balm*. The extract was characterized according to UV-Vis spectroscopy techniques, antioxidant activity, amount of total betalains and extracted betanins. The formulation produced was evaluated for spreading, organoleptic characteristics and pH. Under the conditions studied, the formulation with the highest percentage of added extract showed changes in organoleptic characteristics (color, odor and homogeneity).

Keywords: *extraction; beetroot (Beta vulgaris); lip balm.*

Introdução

A temática da sustentabilidade vem ganhando cada vez mais espaço em vários setores industriais, dentre eles o de cosméticos. As matérias primas utilizadas nas indústrias são pensadas pelas marcas para que a agressão ao meio ambiente seja mínima, sem perder qualidade e competitividade no mercado. No que diz respeito ao consumidor, existe a preocupação com os benefícios que o produto adquirido pode oferecer.^{1,2}

O mercado de cosméticos cresce a cada ano, e uma de suas principais vertentes é a de maquiagens e auto cuidado, que fornecem não só a melhora da auto-estima, mas também contam com tratamentos derivados de seus componentes. Diferente do batom, que tem como finalidade a coloração dos lábios, a função do *lip balm* é de proteger os lábios do ressecamento. A textura e a aparência das formulações são obtidas de acordo com os componentes utilizados no desenvolvimento tais como óleo, manteiga e cera agregados juntamente com conservantes e aromatizantes.¹⁻⁴

A beterraba (*Beta vulgaris L.*) é utilizada como corante na indústria alimentícia, e apresenta nutrientes em sua raiz, casca e sementes, já sendo utilizada também em aplicações medicinais. Sua composição apresenta carotenóides e antocianinas, sendo a coloração avermelhada atribuída a presença de betalainas em sua composição. Este último grupo de pigmentos apresenta sensibilidade ao pH, temperatura e outros fatores.⁵⁻⁸

Existem inúmeras técnicas de extração, sendo divididas em dois grandes grupos: métodos convencionais (infusão e extração por *soxhlet*) e não convencionais (extração assistida por microondas e por ultrassom). A literatura indica que a técnica de infusão, principalmente na presença de água e álcool etílico, favorece o processo extrativo dos pigmentos presentes na beterraba.^{7,9}

O objetivo do trabalho foi realizar a extração do corante da beterraba por meio da técnica de infusão avaliando diferentes parâmetros no processo extrativo, tais como solvente e temperatura. Para tal objetivo foram realizadas: extração aquosa, extração alcoólica a frio e extração alcoólica a quente. Além disso, os extratos brutos coletados

foram caracterizados quanto a atividade antioxidante e por espectroscopia na região de UV-visível. A quantificação de betalainas e betaninas totais foi utilizada para selecionar o melhor método de extração. O extrato selecionado foi utilizado no desenvolvimento de uma formulação de *lip balm*, a qual foi caracterizada quanto ao espalhamento, pH e propriedades organolépticas.

Materiais e Métodos

Para a realização dos testes de extração foi utilizada a beterraba *in natura* previamente descascada e cortada em cubos. Para cada um dos métodos extrativos foram pesados, aproximadamente, 50 g de beterraba. Os processos de extração foram baseados nas metodologias descritas por CUCHINSKI, A.S e colaboradores (2010) e ATTIA, G. Y e colaboradores (2013) com algumas modificações, sendo nomeados como extração aquosa a quente (EAq), extração alcoólica a frio (EAIF) e extração alcoólica a quente (EAIQ).^{10,11}

Na EAq, os cubos de beterraba foram colocados em um béquer e posteriormente adicionou-se 150 mL de água destilada. A solução foi aquecida até 100°C de forma controlada por, aproximadamente, 40min. Posteriormente, o extrato foi deixado em repouso a temperatura ambiente por 30 min para resfriamento. Na sequência, o extrato foi filtrado e concentrado utilizando rotaevaporador rotativo a vácuo a 60 °C por, aproximadamente, 4 h. Ao término do processo o extrato foi armazenado em geladeira envolto em papel alumínio.

Na EAIF os cubos de beterraba foram colocados em um béquer e posteriormente adicionou-se 150 mL de etanol. A solução foi mantida em infusão a temperatura ambiente por 48h protegida de luz. Na sequência, o extrato foi filtrado e concentrado utilizando rotaevaporador rotativo a vácuo a 60 °C por, aproximadamente, 4 h. Ao término do processo o extrato foi armazenado em geladeira envolto em papel alumínio.

Na EAIQ os cubos de beterraba foram colocados em um béquer e posteriormente, adicionou-se 150 mL de etanol. A solução foi aquecida até 70°C, de forma controlada por, aproximadamente, 40min. Posteriormente, o extrato foi deixado em repouso a temperatura ambiente por 30 min para resfriamento. Na sequência o extrato foi filtrado e concentrado utilizando rotaevaporador rotativo a vácuo a 60 °C por,

aproximadamente, 4 h. Ao término do processo o extrato foi armazenado em geladeira envolto em papel alumínio.

ESTUDOS ESPECTROSCÓPICOS NO UV-VISÍVEL

Para o preparo das amostras analisadas por espectroscopia no UV-visível, os extratos de beterraba obtidos foram centrifugados a 8000 rpm para a separação de possíveis partículas em suspensão e posteriormente 100 µL dos extratos foram diluídos no mesmo solvente utilizado na extração (água ou etanol) e a leitura foi realizada na faixa de comprimentos de onda de 400-800 nm utilizando um espectrofotômetro Cary 50 (VARIAN).

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE (AA)

Para a avaliação da atividade antioxidante (AA) foi utilizada a metodologia descrita por ABREU, A.S e CARVALHO, J.A (2018).¹² Utilizou-se o método de sequestro de radicais livres (DPPH·), que se baseia na redução do DPPH· (2,2-difenil-1-picrilhidrazil) pelos antioxidantes presentes na amostra em análise.

Preparou-se uma solução de DPPH em metanol na concentração de 0,06 mmol.L⁻¹. Na sequência, foram analisados os três extratos obtidos, diluídos em três concentrações distintas. Todas as leituras foram feitas em triplicata, após 90 min do preparo das amostras, utilizando o espectrofotômetro Cary 50 (VARIAN). Os cálculos foram efetuados utilizando a Equação 1:

$$\% AA = \frac{A515(C) - A515(A)}{A515(C)} \times 100 \quad (1)$$

Onde % AA corresponde a atividade antioxidante da amostra, A515(C) a absorbância do controle a 515 nm e A515(A) a absorbância da amostra a 515 nm após os 90 min.

DETERMINAÇÃO DE BETALAÍNAS TOTAIS

A quantificação expressa em mg betalaínas/100 g foi determinada utilizando a Equação 2:¹¹

$$\text{Teor total de betalaínas (mg/100g)} = \frac{A \times DF \times PM \times 1000}{\epsilon L} \quad (2)$$

Sendo A o valor de absorção na densidade de 535 nm, DF o volume de diluição, L o caminho óptico da cubeta, PM o peso molecular da betalaína (550 g.mol⁻¹) e ϵ o coeficiente de extinção para betalaína (60000 L.cm⁻¹.mol⁻¹).

QUANTIDADE DE BETANINAS EXTRAÍDAS

A quantificação expressa em g de betanina extraída foi determinada de acordo com a Equação 3:¹³

$$mi = \frac{Ai \cdot Fd \cdot M \cdot Ve}{e \cdot 1.1000 \cdot Ms} \quad (3)$$

Sendo mi a quantidade de betanina extraída de 1 g de beterraba, Ai a absorbância da amostra em 535 nm, Ma massa molecular média (550 g.mol⁻¹ para betanina), e o coeficiente de extinção molar (1120 L.cm⁻¹.mol⁻¹ para betanina),¹⁴ Ve o Volume do extrato em mL (após extração), Ms a massa de beterraba utilizada no procedimento de extração e Fd o fator de diluição (1/4).

PREPARAÇÃO DO LIP BALM

O *lip balm* foi produzido de acordo com a metodologia descrita por FERNANDES, A. R e colaboradores (2013) e de acordo com a bula das bases utilizadas na produção enviada pela empresa fornecedora. Inicialmente, as bases da mistura (BHT, EDTA, manteiga de karité e vaselina) foram pesadas e homogeneizadas sob aquecimento. Após o resfriamento, foi adicionado a formulação o aroma e o nipazol, sendo a mistura homogeneizada e vertida molde do *lip balm*, o qual se solidificou após o resfriamento.¹⁵ A escolha do extrato a ser incorporado no *lip balm* ocorreu após a realização das caracterizações descritas anteriormente. Para a produção do *lip balm* incorporado com o extrato da beterraba utilizou-se a mesma base descrita acima, no entanto, juntamente com o aroma e o nipazol foram adicionadas quantidades do extrato de beterraba rotaevaporado (variando na faixa de 500 a 20000 µL). O processo de homogeneização e solidificação foi realizado da mesma maneira para ambas as formulações.

TESTE DE ESPALHAMENTO

Para a realização da caracterização do *lip balm* pela técnica de espalhamento a amostra analisada foi espalhada com ajuda de um pincel sobre um azulejo branco, sendo a distância de espalhamento medida com o auxílio de uma régua e as formulações classificadas de acordo com os parâmetros de fragmentação da amostra analisada (Tabela 1).¹⁶

Tabela 1. Critérios de espalhabilidade do *lip balm*.

Critério	Característica
Bom	Sem fragmentos
Intermediário	Poucos fragmentos
Ruim	Muitos fragmentos

Fonte: Adaptado de HELFER, N.F. (2023) [42]

AVALIAÇÃO DO PH

Para a avaliação do pH as amostras de *lip balm* foram fundidas após 24 h do processo de produção e com auxílio de um pHmetro determinou-se os valores de pH para cada uma das formulações desenvolvidas.¹⁶

AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS

Os critérios de cor, odor e homogeneidade foram avaliados após 24 h do processo de produção da formulação (Tabela 2).¹⁶

Tabela 2. Critérios para a avaliação das características organolépticas

Aspecto	Cor e odor
Normal	normal
Levemente precipitado	Levemente modificado
Separado	Modificado
Precipitado	Intensamente modificado

Fonte: Adaptado de HELFER, N.F. (2023) [42] e FERANANDES, A.R e colaboradores (2013) [41].

Resultados e Discussão

Tendo em vista a produção de um cosmético e a solubilidade das betalaínas em ambientes polares, utilizaram-se como solventes apenas água e etanol. Todos os métodos adotados foram de extração sólido-líquido por meio da técnica de infusão.

A Tabela 3 apresenta as especificações de todos os processos de extração utilizados e a Figura 1 apresenta os três extratos obtidos.

Tabela 3. Especificações dos processos de extração utilizados.

Tipo de Extração	Massa de beterraba (g)	Volume de solvente (mL)
EAlF	53,52	150
EAlQ	50,41	150
EAlq	50,48	150

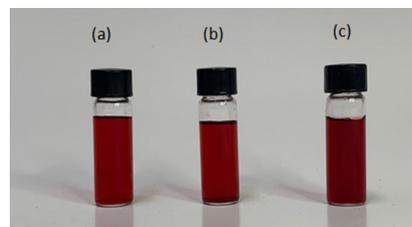


Figura 1. Extratos (a) alcoólico a frio, (b) alcoólico a quente e (c) aquoso.

Após a realização dos processos extrativos as amostras foram avaliadas quanto a atividade antioxidante, espectroscopia na região do UV-Vis e teor de betalaínas totais, para que fosse selecionado o extrato com melhores características para a incorporação no *lip balm*.

ESPECTROSCOPIA NO ULTRAVIOLETA VISÍVEL

Antes da realização das leituras no espectrofotômetro os extratos brutos foram centrifugados a 8000 rpm por 10 min e a faixa de leitura escolhida foi entre 350-650 nm. A Figura 2 apresenta os espectros obtidos para os três extratos.

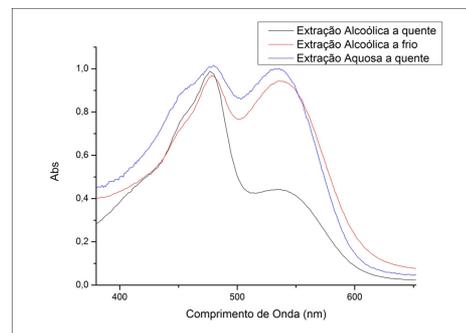


Figura 2. Espectro de uv-visível obtido dos três extratos.

De acordo com o descrito por SILVA, T.D (2023) a coloração vermelha apresentada pelo corante da beterraba se deve a presença de betalaínas, uma classe de corantes que pode ser subdividida em betaxantinas (coloração amarela) e betacianinas (coloração vermelha).

A Tabela 4 apresenta os valores de absorvância máxima apresentados pelos espectros obtidos e a sua correspondência na classe das betalaínas. As absorvâncias na região de 475 nm são provavelmente atribuídas à presença de betaninas.¹⁷

Tabela 4. Especificações das regiões de absorbância máxima das análises dos extratos obtidos

Extrato	Absorbância Máxima (nm)
Eaq	480 e 536
EAlF	478 e 539
EAlQ	475 e 535

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE (AA)

Para o estudo da atividade antioxidante da amostra foi utilizado o método DPPH. A quantificação ocorre a partir do decréscimo da absorbância a 515 nm, resultante do processo de transferência de elétrons (Figura 3). A Tabela 5 apresenta as especificações das soluções de extrato e do grupo controle utilizadas no estudo (foram analisados os três extratos obtidos nos processos EAq, EAIF e EAIQ diluídos em três concentrações distintas na presença da solução de DPPH, as medidas foram feitas em triplicata).

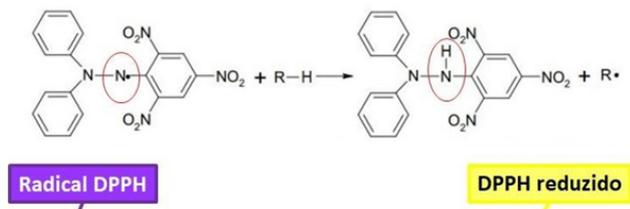


Figura 3. Esquema da reação de transferência de elétrons.

Tabela 5. Descritivo do preparo do grupo controle e das três diluições dos extratos para a análise de atividade antioxidante

Amostra	Volume da solução DPPH 0,06 mmol.L ⁻¹ (mL)	Volume de extrato (mL)	Volume de metanol (mL)
Controle	3,9	-	0,1
Concentração 1	3,9	0,01	0,09
Concentração 2	3,9	0,025	0,075
Concentração 3	3,9	0,05	0,05

A linearização das medidas (Figuras 4, 5 e 6) foi feita por meio da relação entre atividade antioxidante e o volume dos extratos utilizados. A literatura aponta que erros de até 20% são aceitáveis, devida a sensibilidade do método.¹²

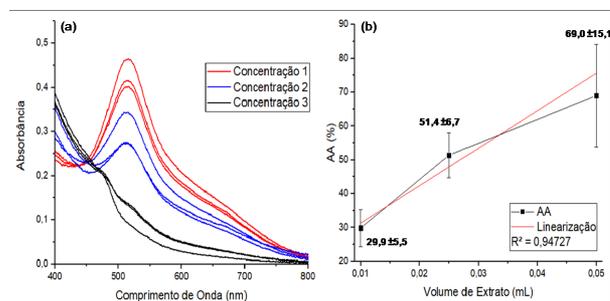


Figura 4. (a) espectros eq no uv-vis e (b) linearização entre volume de extrato e atividade antioxidante.

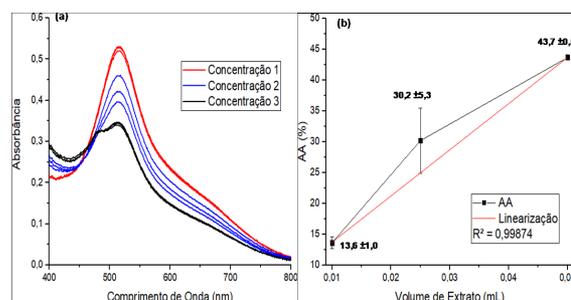


Figura 5. (a) espectros ealif no uv-vis e (b) linearização entre volume de extrato e atividade antioxidante.

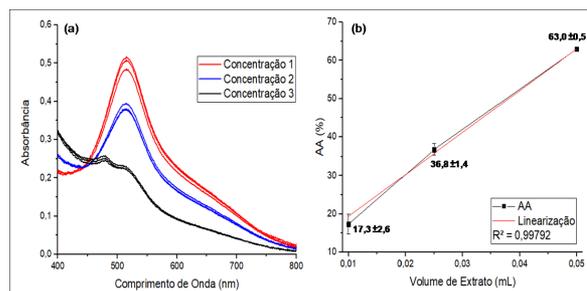


Figura 6. (a) espectros ealq no uv-vis e (b) linearização entre volume de extrato e atividade antioxidante.

Fatores como método de extração escolhido, solvente e temperatura influenciam nos compostos extraídos e na sua atividade antioxidante. A coloração vermelha arroxeada da beterraba se deve principalmente a presença de betalínas, que apresentam semelhança com o grupo das antocianinas, sendo identificadas como antioxidantes naturais.^{18,19}

Para um mesmo volume de extrato de 0,05 mL, o EAq obteve AA de 69,0 ± 15,1% e EAIQ obteve AA de 63,0 ±

0,5%, enquanto o EAIF obteve AA de apenas $43,7 \pm 0,5\%$. Em comparação, RODRIGUES e colaboradores (2019), preparou um extrato a frio em solução aquosa de metanol 80% e para um mesmo volume de extrato (0,05 mL) obteve uma atividade antioxidante pelo método DPPH de 0,12%.¹⁸

Os valores de AA apresentados pelos extratos obtidos a quente foi muito próximo, no entanto o EAq apresenta taxa de erro maior, e consequentemente imprecisão das medidas. O EAIQ obteve os menores erros experimentais e coeficiente de linearidade de 0,99792. Levando em conta o objetivo de formular um *lip balm*, a escolha do extrato passa por critérios como baixo índice de erro e comportamento linear, que auxiliam na reprodutibilidade do processo de produção e consequentemente a homogeneidade dos lotes produzidos.

QUANTIFICAÇÃO DO TEOR DE BETALAÍNAS TOTAIS E DA QUANTIDADE DE BETANINAS EXTRAÍDAS

Após a realização dos estudos espectroscópicos no UV-Visível foram realizadas as quantificações de betalainas e betaninas nos extratos (Tabela 6).

Tabela 6. Teor de betalainas totais e da quantidade de betaninas extraídas.

Método de extração	Teor de betalainas (mg/100g)	Quantidade extraída de betaninas (g/1g)
EAIF	138,0	$3,47 \times 10^{-7}$
EAIQ	82,7	$2,08 \times 10^{-7}$
EAq	50,8	$1,28 \times 10^{-7}$

Observou-se que o etanol se mostrou mais eficiente nos processos de extração, devida a sua polaridade e que a EAIF se mostra superior aos outros métodos testados. No entanto, após a análise dos estudos de DPPH de todos os extratos e levando em conta a AA dos três extratos a EAIQ se mostra o melhor método de extração dos componentes do extrato e foi utilizada para a formulação do *lip balm*.^{19,20}

PRODUÇÃO DO LIP BALM

O *lip balm* foi formulado em dois grupos: formulação vazia e contendo os extratos provenientes da EAIQ, de

acordo com as especificações da Tabela 7 e mostrados na Figura 7.

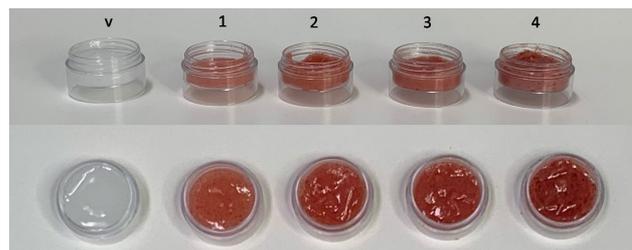


Figura 7. Formulações de *lip balm* produzidas.

Tabela 7. Especificações da quantidade de beterraba utilizado na formulação do *lip balm*

Formulação	Quantidade de extrato de beterraba adicionado (µL)
Vazia	0
1	500
2	1000
3	1500
4	2000

A cor e cobertura fornecidas pelo *lip balm* são relacionadas com a proporção de ceras e óleos utilizados no processo de formulação. As betaninas presentes na beterraba são aprovadas pela FDA e pela união europeia para uso como corante nas indústrias alimentícia, farmacêutica e cosmética. Já as betaninas, apresentam maior estabilidade quando comparadas com as antocianinas, principalmente em faixas de pH ácido. A adoção de um corante natural na formulação do *lip balm* vem de encontro a necessidade do mercado de uma linha mais sustentável e benéfica ao consumidor.^{15,21}

ENSAIOS DE ESPALHAMENTO

Para a realização deste estudo, 24h após o processo de produção do *lip balm* uma pequena quantidade de cada uma das amostras foi espalhada sob um azulejo branco com a ajuda de uma espátula (Figura 8). Os critérios utilizados para a análise do ensaio foram descritos por HELFER, N. F (2023) e estão descritos na Tabela 8.¹⁶

Tabela 8. Avaliação dos testes de espalhabilidade.

Formulação	Característica	Distância de espalhamento
V	Sem fragmentos	8,0 cm
1	Poucos fragmentos	9,5 cm
2	Poucos fragmentos	9,5 cm
3	Muitos fragmentos	9,5 cm
4	Muitos fragmentos	10,0 cm



Figura 8. Testes de espalhabilidade.

As maiores distâncias de espalhamento foram obtidas nas formulações com maiores quantidades de extrato adicionado, no entanto, estas amostras apresentaram menor homogeneidade. A facilidade de espalhamento se deve a presença de pequenas gotículas de extrato (fragmentos) na amostra, que facilitaram o deslizamento da amostra.

AVALIAÇÃO DO PH

Seguindo o padrão dos testes de espalhamento, 24h após a produção foram coletadas amostras de todas as formulações de *lip balm* e depositadas em um tubo de ensaio, onde foram aquecidas em banho maria até a sua fusão, em seguida, com o auxílio de um pHmetro foram medidos os valores de pH da amostra (Tabela 9).

Tabela 9. pH do *lip balm* produzido.

Amostra de lipbalm	pH
V	5,10
1	4,80
2	4,80
3	4,60
4	4,20

A literatura aponta que a estabilidade das betalaínas se encontra na faixa de pH entre 3-7, onde se encontram os valores de pH de todas as formulações produzidas. Houve alteração apenas na formulação de *lip balm* vazia, muito provavelmente associado às bases utilizadas no processo de produção.^{20,21}

AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DO *LIP BALM* PRODUZIDO

As amostras de *lip balm* foram avaliadas de acordo com os critérios descritos por HELFER, N. F (2023) com relação a odor, homogeneidade e cor (Tabela 10).¹⁶

Tabela 10: Avaliação das características organolépticas das formulações de *lip balm* produzidas

Formulação	Cor	Odor	Homogeneidade
V	Levemente modificado	Normal	Normal
1	Normal	Normal	Levemente separado
2	Normal	Normal	Levemente Separado
3	Normal	Normal	Levemente Separado
4	Normal	Normal	Separado

A ANVISA destaca as características organolépticas (cor e odor, por exemplo) como fundamentais na decisão de compra do consumidor final.²² As formulações de *lip balm* produzidas apresentaram odor predominante da essência de morango utilizada na produção e coloração avermelhada proporcional a quantidade de beterraba adicionada. As formulações mais heterogêneas se devem provavelmente ao limite de solubilidade do material atingido.

Conclusão

A partir dos estudos no UV-visível e quantificações de betalaínas totais e betaninas extraídas de diferentes condições de extração observou-se a influência do solvente e da temperatura nos processos extrativos. A atividade antioxidante do extrato alcoólico a quente se

mostrou superior ao dos demais extratos, o que aliado aos outros resultados obtidos levou a escolha deste como o extrato que seria incorporado na formulação do *lip balm*. O trabalho em questão fornece resultados preliminares e informações de composição e desenvolvimento de uma formulação *lip balm* que se mostra promissora para o mercado industrial.

Referências

- BOM, S; JORGE, J; RIBEIRO, H.M; MARTO, J.J. CLEAN. Prod. **2019**, 225
- ZUCCO, A; SOUSA, F.S; ROMEIRO, M.C. BRAZ. J. of Bus. **2020**, 2, 3,
- KADU, M; VISHWASRAO, S; SINGH, S. International Journal of Research in Cosmetic Science. **2015**,5, 1.
- FERNANDES, A.R; DARIO, M.F; PINTO, C.A.S.O; KANEKO, T.M; BABY, A.R; VELASCO, M.V.R. Braz. J. Pharm. Sci. **2013**,49,2.
- HERRERA, B; MOPOSITA, D; TIGRE, A; CHAFLA, A; BAYAS-MOREJÓN, F.EURASIA J BIOSCI. **2020**,14.
- DLIM, M.M; ALSABRI, S.G; MOHAMED, S.S; ZETRINI, A. E; SALEM, A.A.H; AUZI, A.A. J. Chem. Pharm. Res. **2013**, 5,11.
- NIRMAL, N.P; MEREDDY, R; MAQSOOD, S. Food Chemistry. **2021**,356 ,129611.
- POPESCU, V; BLAGA, A.C; PRUNEANU, M; CRISTIAN, I.N; PÎSLARU, M; POPESCU, A; ROTARU, V; CREȚESCU, I; CAȘCAVAL, D.POLYMERS **2021**,13,22.
- FU, Y; SHI, J; XIE, S; ZHANG, T; SOLADOYE, O.P; ALUKO, R.E. J Agric Food Chem. **2020**, 68, 42.
- Cuchinski, A. S; Caetano, J; Dragunski, D.C. Ecl. Quím. **2010**, 35, 4.
- Attia, G. Y; Moussa, M.E.M; Sheashea, E.R.Egypt. J. Agric. Res. **2013**, 91, 3.
- ABREU, A.S; CARVALHO, J.A. Estudo da atividade antioxidante de *hibiscussabdariffa* e sua possível aplicação na conservação dos alimentos. **2018**. 40 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Química, Faculdade de Engenharias, Arquitetura e Urbanismo, Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos – SP.
- NOUAIRI, M.E; FREHA, M; BELLIL, A. Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy. **2021**,260 ,119939.
- SILVA, F. E. R. Valores do trabalho no contexto da economia criativa: um estudo com artesãs-empendedoras da cosmética natural. **2022**. 135 f. Dissertação (Mestrado em Administração e Controladoria) – Programa de Pós-Graduação em Administração e Controladoria, Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- FERNANDES, A. R; DARIO, M.F; PINTO, C. A. S. O; KANEKO, T. M; BABY, A. R; VELASCO, M. V. R. **2013**, 49,2.
- HELFER, N. F. Desenvolvimento de formulações tópicas labiais contendo mentha x piperita (l): avaliação sensorial e físico-química. **2023**. 63 f. TCC (Graduação) - Curso de Farmácia, Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul.
- SILVA, T.D. Cinética de degradação térmica de corantes de beterraba (*beta vulgaris*) em meio aquoso. **2021**. 44 f. Monografia - Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Maranhão – Ufma, Imperatriz – Ma.
- RODRIGUES, M.M; SOARES, K.A; SILVA, L.A; SILVA, M.L; GONÇALVES,D.R.Revista do Comcisa. **2019**, 1.
- KOPP, B.M; SILVA, J.A.M; NUNES, O, L,G,S; LOVATO, F; KOWALESKI, J; ZARA, R.F; COTTICA, S.M.FagJournal Of Health. **2020**, 2, 4.
- DIAS, AMANDA CRISTINA SANTOS. Extração de betanina em beterraba (*beta vulgaris*) utilizando solventes alternativos e avaliação da atividade antioxidante. **2019**. 52 f. Dissertação (Doutorado) - Curso de Pós-Graduação em Agroquímica, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa - Minas Gerais.
- Choo, W. S. Bioactive Molecules In Food. **2019**.
- ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária -. Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos. **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: 18 nov. **2023**.

**Jéssica A. R. Ambrosio,
Gabriela C. S. R. Lima,
Janicy A. Carvalho, Erika P.
Gonçalves, Andreza R. Simioni**

Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento (IP&D), Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos –SP.

*E-mail: simioni@univap.br