# COMPARAÇÃO DE TÉCNICAS DE EXTRAÇÃO PARA O CORANTE NATURAL DA SEMENTE DO URUCUM

**Camilli Albernaz Gonçalves, Lívia Helena Torres Pinto, Jéssica Aparecida Ribeiro Ambrosio, Janicy Arantes Carvalho, Andreza Ribeiro Simioni.**

[1]Universidade do Vale do Paraíba/Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, Avenida Shishima Hifumi, 2911, Urbanova - 12244-000 - São José dos Campos-SP, Brasil, camillia.albernaz@gmail.com, liviahelenna3@gmail.com, jessicaacdc.ja@gmail.com, janicyjun@gmail.com, simioni@univap.br.

**Resumo**

No mundo moderno, as indústrias cosméticas estão aumentando o uso de produtos naturais devido aos inúmeros benefícios que eles oferecem à saúde. O corante natural derivado da semente de urucum é um dos poucos autorizados pela ANVISA para uso em cosméticos e alimentos, pois não representa risco para a saúde e possui propriedades antioxidantes e antibacterianas. O objetivo deste trabalho foi a comparação de técnicas de extração para o corante natural da semente do urucum: extração sólido-líquido (ESL) e extração por Soxhlet. Os extratos foram caracterizados por espectroscopia no UV-Visível, que possibilitou a determinação da quantificação do teor de bixina e norbixina e a determinação dos carotenóides totais. Os dados experimentais demonstraram que as tecnologias propostas foram eficazes para a extração do corante, sendo a extração por Soxhlet do grão a melhor metodologia para a extração.

**Palavras-chave**: urucum. extração. corante.

**Área do Conhecimento:** Ciência Exatas e da Terra – Química.

## Introdução

O Urucum é uma planta da espécie Bixa orellana L., encontrada em países como Peru, Quênia e Brasil. Os indígenas usavam as sementes de urucum como tintas para a pele, repelentes contra insetos e para fins medicinais. Ele também é amplamente utilizado nas indústrias cosméticas, alimentícias e farmacêuticas devido às propriedades antioxidante e antibacteriana presentes na planta (Filipini, 2022; Pires, 2018; Vieira, 2018).

Os principais componentes encontrados no corante de urucum são a bixina e a norbixina. A bixina é solúvel em álcool, acetona e éter etílico, com ponto de fusão de aproximadamente de 198 ºC e coloração avermelhada. A bixina é o pigmento contido no pericarpo da semente (matéria prima na indústria de corantes). A norbixina é hidrossolúvel, com ponto de fusão de aproximadamente de 300 ºC e uma coloração vermelha-escura. Além disso, é o corante natural mais utilizado no Brasil, porém torna-se instável quando ocorre alteração no pH e exposição à luz (Filipini, 2022; Vieira, 2018, Silva, 2006).

Os corantes artificiais presentes na maioria dos cosméticos e mais utilizados pelas indústrias podem conter em sua composição metais pesados como chumbo, arsênio, mercúrio e alumínio que podem acarretar danos à saúde como: tendência ao surgimento de câncer, neurotoxicidades e reações alérgicas. A procura pelos corantes naturais teve um aumento significativo no mercado nos últimos anos devido aos benefícios à saúde como propriedade antioxidante, anti-inflamatória e teor de vitaminas (Filipini, 2022; Pires, 2018).

A extração de corantes naturais pela técnica sólido-líquido (ESL) envolve a separação de compostos contidos em determinada base sólida, por meio da adição de um solvente a fim de separar a base do soluto posteriormente. Este é um dos métodos mais utilizados por possuir uma eficiência e praticidade considerável. Outra técnica é a extração por Soxhlet, que consiste na extração contínua de uma substância por destilação e reaproveitamento do solvente utilizado (Souza et al., 2022).

Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo encontrar a melhor técnica de extração do corante de urucum, por meio de análise de espectroscopia no UV-visível e a quantificação de teor de bixina, norbixina e carotenóides.

**Metodologia**

As sementes foram separadas, escolhidas e ocorreu o descarte de impurezas. Uma parte das sementes selecionadas foram utilizadas na forma de grão e outra parte foi triturada para a produção da matéria prima em forma de pó. Após, foram realizadas três metodologias de extração tanto para as amostras em grão como para as amostras em pó.

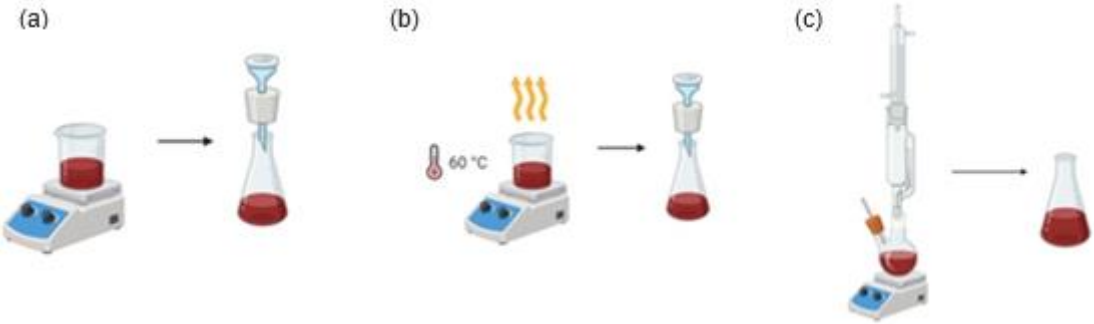
A metodologia de obtenção do corante pelo método ESL a frio foi realizada de forma adaptada segundo Filipini (2022) e Silva (2007). Primeiramente, foram pesadas 10 g de cada uma das amostras e colocadas em béqueres com 150 mL de etanol e mantidos em repouso por 24 h. Em seguida, realizou-se o processo de filtração simples e o extrato foi concentrado utilizando rotaevaporador (Büchi R-114, Büchi) a vácuo a 60 °C por, aproximadamente, 4 h. Por fim, os extratos brutos obtidos a partir do grão e do pó foram armazenados na geladeira em frascos envoltos por papel alumínio para posterior uso nas etapas de caracterização.

A metodologia de obtenção do corante pelo método ESL a quente foi realizada seguindo a mesma metodologia citada anteriormente, com a adição de aquecimento de 60 ºC por um período de 2 h antes do repouso.

A metodologia de obtenção do corante pelo método soxhlet foi efetuada segundo Bruno e Almeida (2021) de forma adaptada. Pesou-se 10 g de cada amostra que em seguida foram colocadas sob extração contínua juntamente com 150 mL de etanol por 4 h. Em seguida, o extrato foi concentrado utilizando rotaevaporador (Büchi R-114, Büchi) a vácuo a 60 °C por, aproximadamente, 4 h. Por fim, os extratos obtidos foram armazenados na geladeira em frascos envoltos por papel alumínio para posterior uso nas etapas de caracterização.

A Figura 1 mostra as ilustrações das três metodologias de extração.

Figura 1 - Ilustração das extrações, sendo (a) extração sólido-líquido a frio, 1 (b) extração sólido-líquido a quente e 1 (c) extração pelo método Soxhlet.




Fonte: As autoras (2024) (ilustração criada com *Biorender*).

A caracterização dos extratos por espectroscopia no UV-Visível foi realizada segundo Pires (2018) de forma adaptada. As leituras das amostras foram executadas por um espectrofotômetro Cary 50 (VARIAN) na faixa de 320 a 600 nm e utilizando etanol como solvente. Os extratos obtidos do urucum foram centrifugados a 8000 rpm durante 10 minutos. Todas as análises foram realizadas em triplicata, gerando uma média final de cada extração.

A quantificação do teor de bixina foi realizada conforme Taham (2015) e Silva (2007) de forma adaptada. Os extratos obtidos foram pesados e diluídos em acetona até as concentrações adequadas (variando entre 0,2 a 1,0 de absorbância). A absorbância das amostras foi medida em comprimento de onda de 487 nm, utilizando um espectrofotômetro UV-visível (Cary 50, VARIAN). Todas as medidas foram realizadas em triplicata. O teor de bixina nas amostras foi calculado utilizando a Lei de Lambert-Beer, por meio da Equação 1.

$$\text{Teor}\ (\%) = \frac{A * V_i * \ldots * V_n * 100}{E * m_{amostra} * V_i' * V_N'} \qquad (1)$$

onde A é a absorbância das amostras, Vi é o volume da diluição (i = 1, 2, ..., n), $E_{1cm}^{1\%}$ é o coeficiente de absortividade (igual a 3090 para a Bixina em acetona), $m_{amostra}$ é a massa da amostra utilizada na análise em gramas e V'i é o volume (mL) da alíquota para diluição (i = 1, 2, ..., n).

A quantificação de teor de norbixina foi realizada seguindo o mesmo procedimento da bixina, no entanto para norbixina a amostra foi diluída em KOH 0,5% para determinação espectrofotométrica.

Utilizou-se o comprimento de onda de 482 nm (máxima absorção) e coeficiente de absortividade ($E_{1cm}^{1\%}$) de 2870.

A quantificação de carotenoides totais (CT, $\mu g.mL^{-1}$) foi realizada de acordo com Loch-Neckel *et al.* (2018). Para tal, uma alíquota dos extratos foi diluída em acetona e analisada na faixa de 320 a 600 nm em espectrofotômetro UV-Vis-ivel (Cary 50, VARIAN). Todas as medidas foram realizadas em triplicata.Os valores de carotenoides totais de cada corante do urucum extraído foram calculados utilizando a Equação 2.

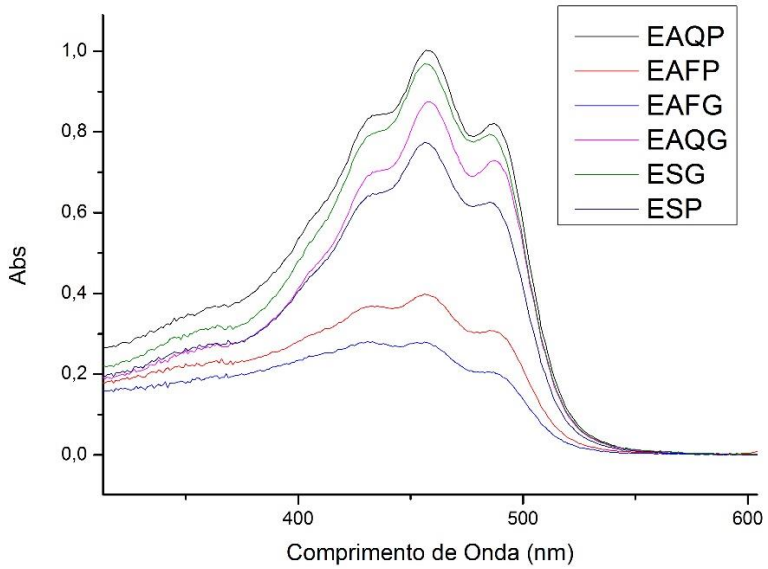
$$CT = \frac{A * V}{\varepsilon * m} \quad (2)$$

onde A é a absorbância da amostra, V é o volume (mL) do solvente, $E_{1cm}^{1\%}$ é o coeficiente de absortividade molar (2198 em acetona) e m é a massa da amostra (em gramas).

**Resultados**

As amostras foram analisadas por espectroscopia no UV-Visível e apresentaram bandas de absorção em 435, 458 e 487 nm (Figura 2).

Figura 2 - UV das amostras das extrações, onde EAFG: extrato alcoólico a frio do grão; EAFP: extrato alcoólico a frio do pó; EAQG: extrato alcoólico a quente do grão; EAQP: extrato alcoólico a quente do pó; ESG: extrato soxhlet do grão; ESP: extrato soxhlet do pó.




Fonte: As autoras (2024).

As amostras foram quantificadas quanto aos teores de bixina e norbixina (Tabela 1).

Tabela 1 - Teor de bixina e norbixina

| | Teor de bixina (%) | Desvio padrão bixina | Teor de norbixina (%) | Desvio padrão norbixina |
|---|---|---|---|---|
| EAFG | 13,08 | 1,36 | 13,55 | 1,50 |
| EAFP | 17,20 | 1,67 | 13,24 | 1,27 |
| EAQG | 64,03 | 1,82 | 27,70 | 5,18 |
| EAQP | 38,02 | 7,92 | 24,89 | 5,51 |
| ESG | 76,98 | 6,14 | 36,68 | 8,44 |
| ESP | 59,45 | 2,99 | 35,53 | 5,16 |

EAFG: extrato alcoólico a frio do grão; EAFP: extrato alcoólico a frio do pó; EAQG: extrato alcoólico a quente do

grão; EAQP: extrato alcoólico a quente do pó; ESG: extrato soxhlet do grão; ESP: extrato soxhlet do pó; n = 3.
Fonte: As autoras (2024).

Os extratos de urucum também foram quantificados quanto aos carotenóides totais.

Tabela 2 - Carotenóides totais.

| | Carotenóides totais ($\mu g.mL^{-1}$) | Desvio padrão |
|---|---|---|
| EAFG | 11,08 | 1,11 |
| EAFP | 14,15 | 1,28 |
| EAQG | 47,69 | 1,43 |
| EAQP | 29,81 | 6,19 |
| ESG | 75,48 | 9,79 |
| ESP | 48,95 | 4,89 |

EAFG: extrato alcoólico a frio do grão; EAFP: extrato alcoólico a frio do pó; EAQG: extrato alcoólico a quente do grão; EAQP: extrato alcoólico a quente do pó; ESG: extrato soxhlet do grão; ESP: extrato soxhlet do pó; n = 3.
Fonte: As autoras (2024).

## Discussão

A espectroscopia no UV-Visível apresentou resultados condizentes com o descrito por Baptistão (2020), com regiões de absorção na faixa entre 450-500nm correspondentes a bixina, que atua como grupo cromóforo do extrato. Sabe-se que o solvente utilizado nos processos de extração do corante do urucum é um fator determinante para a extração em maior ou menor quantidade de componentes do extrato tais como carotenóides, bixina ou norbixina. As regiões de absorbância demonstradas na figura 2 são predominantemente relacionadas à bixina (Santos, 2020).

O teor de bixina quantificado (Tabela 1) variou conforme o método utilizado e o aspecto da amostra (grão ou pó), sendo o valor mínimo de 13,08 ± 1,36% encontrado no EAFG e o máximo de 76,98 ± 6,14% no ESG. Albuquerque e Meireles (2012) e Moraes *et al.* (2015) encontraram, para extração etanólica à pressão ambiente, um conteúdo de bixina no extrato em torno de 30%, bem próximo ao encontrado no EAQP (29,81%). Taham (2015) testou variadas técnicas de extração em diferentes lotes de urucum e encontrou valores que variaram de 10,59 até 98,82% o que mostra que essa variação é esperada. A extração realizada pelo método Soxhlet para o teor de bixina apresentou o melhor resultado em comparação com as outras técnicas, sendo o valor obtido para os grãos o melhor encontrado.

Quanto ao teor de norbixina (Tabela 1), o valor mínimo encontrado foi de 13,24 ± 1,27% encontrado no EAFP e o máximo foi de 36,68 ± 8,44% encontrado no ESG. Segundo Pimentel (1995) os teores de norbixina obtidos nos corantes em pó de urucum podem variar de 8 até 22%, sendo o destaque neste estudo as extrações no soxhlet.

Para os carotenóides totais (tabela 2), o valor mínimo foi de 11,08 ± 1,11% (para EAFG) e o máximo de 75,48 ± 9,79% (para ESG). Os carotenoides são substâncias bastante instáveis e muito sensíveis ao oxigênio, luz e calor (Loch-Neckel *et al.*, 2018), o que pode ter influenciado na sua obtenção conforme a técnica de obtenção utilizada.

## Conclusão

Com as técnicas propostas neste trabalho foi possível a obtenção do extrato bruto do corante de urucum a partir de todos os parâmetros de extração analisados. A metodologia empregando a extração por Soxhlet merece destaque dentre as técnicas utilizadas, pois apresentou melhores parâmetros de extração para componentes do extrato tais como bixina, norbixina e carotenóides totais. Dentre as matérias-primas analisadas, a amostra em grão foi mais eficiente no comparativo com a amostra em pó.

No entanto, o método de extração por Soxhlet foi o melhor, pois ele apresentou os melhores resultados tanto na espectroscopia no UV-Visível, onde o pico de absorbância atingiu 487 nm, quanto na quantificação do teor de bixina, teor de norbixina e também foi o melhor em relação à análise de carotenóides totais. Na comparação entre a utilização das sementes de urucum como pó ou como grão,

os valores obtidos para o grão em todos os cálculos realizados foram superiores, sendo o teor de bixina de 76,98 ± 6,14%, o teor de norbixina de 36,68 ± 8,44% e o os carotenóides totais de 75,48 ± 9,79%. Portanto, a extração do grão utilizando o soxhlet foi a técnica mais eficiente dentre as propostas.

**Referências**

ALBUQUERQUE, C. L.; MEIRELES M. A. A. Defatting of annatto seeds using supercritical carbon dioxide as a pretreatment for the production of bixin: Experimental, modeling and economic evaluation of the process. **J. Supercrit. Fluids**, v. 66, p. 86–95, 2012. DOI: https://doi.org/10.1016/j.supflu.2012.01.004.

BAPTISTÃO, M. **Caracterização elementar e de compostos orgânicos em sementes de urucum: um estudo multiplataforma.** 2020. 99 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Química na Área de Química Analítica, Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2020.

BRUNO, C.; ALMEIDA, M. Óleos Essenciais e Vegetais: matérias-primas para fabricação de bioprodutos nas aulas de química orgânica experimental. **Quim. Nova**, v. 44, n. 7, p. 899-907, 2021. DOI: http://dx.doi.org/10.21577/0100-4042.20170722.

FILIPINI, L. K.; QUICHINI, L. P.; WONS, M. C. B.; BARBIERI, M.; SILVA, P. C. **Corantes Naturais: Usos, Benefícios e Métodos de Extração**. 2022. 50 f. TCC (Graduação). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, Xanxerê, 2022.

LOCH-NECKEL, G.; SCHÜTZ, F. E.; DERNER, R. B.; LEMOS-SENNA, E. Obtenção de extratos secos de carotenoides a partir da biomassa da microalga Haematococcus pluvialis por secagem em torre de aspersão (spray-drying). **Matéria (Rio de Janeiro)**, v. 23, n. 4, 2018. DOI: http://dx.doi.org/10.1590/s1517-707620180004.0555.

MORAES, M. N.; ZABOT, G. L.; MEIRELES, M. A. A. Extraction of tocotrienols from annatto seeds by a pseudo continuously operated SFE process integrated with low-pressure solvent extraction for bixin production. **J. Supercrit. Fluids**, v. 96, p. 262-271, 2015. DOI: https://doi.org/10.1016/j.supflu.2014.09.007.

PIMENTEL, F. A. **Avaliação de métodos de obtenção e de estabilidade de pigmentos de sementes de urucum.** 1995. 132 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal de Viçosa, 1995.

PIRES, M. G. **Enriquecimento de norbixina por processos físico-químicos a partir de bixina de sementes de urucum (Bixa orellana L.) e avaliação da atividade antioxidante e antibacteriana in vitro**. 2018. 75 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2018.

SANTOS, A. E. A. **Caracterização de culturas 3d de cardiomiócitos em substratos formados por nanofibras de acetato de celulose associadas ou não ao urucum**. 2020. 65 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Biologia Celular, Programa de Pós-graduação em Biologia Celular, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2020.

SILVA, M. L. A. **Extração de corantes de urucum (bixa orellana l.) utilizando sistema de recirculação de solventes.** 2006**.** 95 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Pará, Belém, 2006.

SILVA, P. I. **Métodos de extração e caracterização de bixina e norbixina em sementes de urucum (Bixa orellana L.)**. 2007. 159 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007.

SOUZA, R. R.; GASPAROTI, P. S.; PAULA, J. A. M. Obtenção de Extratos de Plantas Medicinais: uma

revisão de escopo dos métodos extrativos modernos em comparação ao método clássico por soxhlet. **Movimenta,** v. 15, n. 1, p. e20220013, 2022. DOI: http://dx.doi.org/10.31668/movimenta.v15i1.12870.

TAHAM, T. **Extração de Compostos Bioativos das Sementes de Urucum Utilizando Tecnologias Combinadas**. 2015. 138 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Química, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2015.

VIEIRA, M. M. O. **Bixa orellana L.** 2018. 66 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Farmacêuticas, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade do Algarve, Faro, 2018.