



CORANTES NATURAIS: IMPORTÂNCIA E FONTES DE OBTENÇÃO

NATURAL COLORANTS: IMPORTANCE AND SOURCES OF OBTAINMENT

Natalie Silva Santos¹, Flávia Luiza Araújo Tavares da Silva², Maria Terezinha Santos Leite Neta³

e331165

<https://doi.org/10.47820/recima21.v3i3.1165>

RESUMO

Os corantes desempenham um papel importante nos alimentos visto que são um parâmetro de atratividade para o consumidor. A ANVISA considera corante como a substância ou a mistura de substâncias que possuem a propriedade de conferir ou intensificar a coloração de alimento e bebida, além de apresentar poder oxidante. Na produção de alimentos existem duas classes de corantes, os artificiais e os naturais. Os corantes artificiais são aqueles que são obtidos por síntese química e os naturais são obtidos de matrizes naturais, como vegetais. O azul índigo, a púrpura e os tons de vermelho foram os corantes de maior destaque na história, onde eram utilizados em tecidos, pinturas corporais, de casas e objetos, em artes rupestres, para tingir os cabelos, estes eram extraídos de animais, frutos, flores, cascas e raízes de plantas. Entre os principais corantes naturais alimentícios se destacam o urucum, o carmim de cochonilha, as antocianinas, as betalaínas e a curcumina. Os principais métodos de extração encontrados foram extração por maceração, extração em fluido supercrítico, extração enzimática, extração em líquido pressurizado, extração em água subcrítica, extração por campo elétrico pulsado, extração assistida por micro-ondas, extração por queda de pressão instantânea controlada e extração assistida por ultrassom.

PALAVRAS-CHAVE: Corantes. Obtenção. Antocianinas. Betalaínas. Curcumina

ABSTRACT

Colorings play an important role in foods as they are a parameter of consumer attractiveness. ANVISA considers colorant as the substance or mixture of substances that have the property of conferring or intensifying the color of food and drink, in addition to having oxidizing power. In food production there are two classes of colorants, artificial and natural. Artificial dyes are those that are obtained by chemical synthesis and natural ones are obtained from natural matrices, such as vegetables. Indigo blue, purple and red tones were the most prominent dyes in history where they were used in fabrics, body paintings, houses and objects, in rock art, to dye hair, these were extracted from animals, fruits, flowers, bark and plant roots. Among the main natural food colors stand out annatto, cochineal carmine, anthocyanins, betalains and curcumin. The main extraction methods found were maceration extraction, supercritical fluid extraction, enzymatic extraction, pressurized liquid extraction, subcritical water extraction, pulsed electric field extraction, microwave assisted extraction, controlled instantaneous pressure drop extraction and ultrasound-assisted extraction.

KEYWORDS: Colorants. Obtaining. Anthocyanins. Betalains. Curcumin

1. INTRODUÇÃO

Os corantes desempenham um papel importante nos alimentos visto que é um parâmetro de atratividade para o consumidor. A ANVISA considera corante como a substância ou a mistura de substâncias que possuem a propriedade de conferir ou intensificar a coloração de alimento e bebida.

¹ Universidade Federal de Sergipe

² Universidade Federal de Sergipe

³ Universidade Federal de Sergipe



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CORANTES NATURAIS: IMPORTÂNCIA E FONTES DE OBTENÇÃO
Natalie Silva Santos, Flávia Luíza Araújo Tavares da Silva, Maria Terezinha Santos Leite Neta

Os corantes são utilizados desde o início da civilização onde eram extraídos de plantas, flores e frutos para colorir os alimentos e tingir tecidos. Os corantes têm a finalidade de manter, estabilizar ou restaurar a coloração de um alimento (ANASTÁCIO *et al.*, 2016). Pesquisas apontam que o consumidor avalia primeiro a cor do produto associando-a ao sabor, logo, a cor constitui um fator fundamental para o marketing do produto e a sua utilização na indústria de alimentos tem sido crescente.

Na produção de alimentos existem duas classes de corantes, os artificiais e os naturais. Os corantes artificiais são aqueles que são obtidos por síntese química e os naturais são obtidos de matrizes naturais, como vegetais (ESCUADERO-GILETE; ROMERO, 2017). Os artificiais apresentam boa estabilidade durante o processamento e armazenamento, tem baixo custo e melhor rendimento. Porém, a busca dos consumidores por hábitos mais saudáveis traz a necessidade de substituição por corantes naturais (CORRADINI, 2018). Como os estudos a respeito desse tema vem crescendo, cada vez mais a utilização dos corantes artificiais vem diminuindo, uma vez que estes são associados a toxicidade e efeitos carcinogênicos. Os corantes naturais estão cada vez mais populares devido a sua segurança, propriedade funcional e potencial efeito benéfico na saúde (MARTINS *et al.*, 2016). Os corantes naturais são obtidos de extratos de plantas, vegetais e frutas como o urucum, clorofila, carmim cochonilha, curcumina, carotenos naturais (alfa, beta e gama), vermelho de beterraba e betaninas (GAWAI; MUDGAL; PRAJAPATI, 2017), podem ser extraídos também de resíduos naturais como cascas e polpas de frutas, minimizando a disposição de resíduos e gerando um aproveitamento total dos recursos naturais (SOUZA *et al.*, 2020).

Os corantes naturais são conhecidos por suas propriedades bioativas, uma vez que esses compostos desempenham diversos papéis benéficos à saúde, essas propriedades podem ser exemplificadas pela atividade antioxidante, efeitos anti-inflamatórios e prevenção de doenças cardiovasculares (FIEDOR, 2014). Pode-se destacar como parte dos corantes que apresentam compostos bioativos os corantes naturais β -caroteno que possui atividade pró-vitamina A, as antocianinas que se destacam por sua atividade antioxidante bem como propriedades anticâncer, as betalainas e o carmim de cochonilha com efeitos regulatórios nos níveis de lipídios.

Nos últimos anos vem sendo desenvolvidas inúmeras técnicas de extração de corantes naturais com tecnologias convencionais, avançadas e combinações de duas ou mais tecnologias a fim de obter mais rendimento e menor consumo de tempo (NAWAZ; AHSAN, 2014). Uma das técnicas que vem sendo utilizada é o reaproveitamento de resíduos, uma técnica barata para extração de pigmentos naturais, uma vez que os resíduos possuem compostos bioativos na sua composição (GONÇALVES, 2015). As tecnologias convencionais usam altas temperaturas, solventes e extração aquosa, porém é importante escolher uma técnica que tenha alto rendimento e que mantenha os compostos bioativos. Atualmente também se utiliza a técnica de microencapsulação de corantes por secagem em spray-dryer, porém faz-se necessário o uso de estabilizadores, já a liofilização não precisa de estabilizadores, sendo indicada para materiais sensíveis a altas temperaturas. A microencapsulação está sendo utilizada como forma de melhorar a solubilidade e a



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CORANTES NATURAIS: IMPORTÂNCIA E FONTES DE OBTENÇÃO
Natalie Silva Santos, Flávia Luíza Araújo Tavares da Silva, Maria Terezinha Santos Leite Neta

estabilidade dos corantes naturais (VALDUGA *et al.*, 2008). Outra técnica utilizada é a extração assistida por energia de ultrassons, capaz de reduzir o tempo de extração e o consumo de solvente (VILKHU; MAWSON; SIMONS; BATES, 2008) e para a otimização desses processos estão adotando modelos matemáticos como a metodologia de superfície de resposta.

A tendência crescente dos consumidores pelo consumo de produtos mais saudáveis motivou a escolha do tema acerca de corantes naturais, onde existe na literatura científica vários estudos sobre a estabilidade, desempenho, influência, análise sensorial, análise da cor dos corantes naturais frente a substituição dos corantes artificiais.

2. HISTÓRIA DOS CORANTES NATURAIS

Os corantes naturais começaram a ser utilizados em tecidos, pinturas corporais, de casas e objetos, em artes rupestres, para tingir os cabelos. Estes eram extraídos de animais, frutos, flores, cascas e raízes de plantas (PEREIRA; SILVA, 2008). Pela simplicidade na obtenção, esses corantes tinham pouca fixação e pouca resistência a lavagem.

A origem dos corantes naturais é datada na literatura desde o período paleolítico, por volta de 3000 a.C, isto significa que acompanha a humanidade desde sua origem. Na pré-história o conhecimento da utilização de corantes era símbolo de poder e distinção entre a população (VANUCHI, 2019). Por se tratar de uma grande variedade de cores, as receitas eram protegidas e dificilmente eram registradas.

Um das cores de maior destaque na história foi o azul índigo, extraído da *Indigofera tinctoria*, uma das plantas corantes mais antiga da Ásia, esse corante utilizado a mais de 4000 anos foi descoberto por Marco Polo no Vale do Indo e era obtido dessa planta após o processo de fermentação das folhas. Na Europa se tornou popular entre os séculos XVIII e XIX, gerando grandes lucros (ARAÚJO, 2007; BRATES *et al.*, 2005; PEZZOLO, 2013). Entre as razões de sua popularidade destaca-se a cor estável, resistência à lavagem e exposição ao sol, sendo ainda hoje símbolo cultural de várias sociedades.

Além do índigo, a púrpura é considerada um dos corantes mais antigo e muito valioso, conhecido como corante púrpura de Tiro é considerado o corante mais caro da Antiguidade visto que era extraído de moluscos do gênero *Murex* (ARAÚJO, 2007). As etapas de extração envolviam esmagamento, salga e cozimento desses moluscos, porém eram necessários vários moluscos para obtenção desse corante, o que levou essa espécie a extinção. Um fato peculiar é que devido ao elevado custo esse corante se tornou símbolo de status social associado a realezas, levando o imperador Nero a decretar uma lei de pena de morte para quem extraísse o corante sem a devida autorização (MELLO, 2012).

Os tons de vermelho também se destacaram na história dos corantes naturais, onde eram extraídos de plantas como urucum, pau-brasil e das raízes de uma planta denominada *Rubia tinctorum* (ARAÚJO, 2007; ISENMANN, 2014). Além de plantas eram extraídos do reino animal, como o corante carmim obtido a partir da secagem de insetos fêmeas de cochonilhas (*Dactylopius*



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CORANTES NATURAIS: IMPORTÂNCIA E FONTES DE OBTENÇÃO
Natalie Silva Santos, Flávia Luíza Araújo Tavares da Silva, Maria Terezinha Santos Leite Neta

coccus) (PEZZOLO, 2013). O corante vermelho era utilizado tanto para tingimento de tecidos quanto na culinária.

Assim como o tingimento de tecidos, as pinturas corporais e rupestres, os alimentos também demandavam o uso de corantes naturais. Os corantes alimentícios eram obtidos de fontes vegetais como cenoura, beterraba, casca de uva, açafrão. A tabela 1 apresenta alguns corantes naturais utilizados na antiguidade, as suas fontes e origens.

Tabela 1: Corantes naturais utilizados na antiguidade, fontes e origens

Cor	Corante	Fonte	Origem
Amarelo/alaranjado	Urucum	Urucuzeiro (<i>Bixa orellana</i>)	Américas Central e do Sul
Azul	Índigo	<i>Indigofera tinctoria</i> L.	Ásia
Vermelho	Alizarina	<i>Rubia tinctorum</i>	Grécia/Turquia
Violeta/vermelho/lilás	Púrpura	<i>Murex Brandaris</i>	Mediterrâneo
Vermelho/laranja	Carmim	<i>Dactylopius coccus</i>	México
Vermelho	Rena	<i>Lawsonia inermis</i> L.	Arábia
Vermelho	Alcalina	<i>Alkanna tinctoria</i> L.	Mediterrâneo

Fonte: O autor, 2021

Desse modo, nota-se a importância dos corantes naturais para a humanidade, desde as pinturas até o surgimento das primeiras indústrias têxteis. A partir da história é possível conhecer as civilizações, o desenvolvimento da humanidade e das técnicas que servem como base para estudos atuais.

3. MERCADO DE CORANTES NATURAIS

O mercado de corantes naturais está crescendo ano a ano devido a busca por produtos *clean label*. Investimentos em estudos e pesquisas também vem ganhando força ao longo dos anos para melhorar parâmetros como estabilidade a luz e calor, porém o desafio ainda é grande.

Com esse crescimento do mercado de corantes naturais, é estimado um volume financeiro movimentado de US\$ 2,9 bilhões (MENDOZA, 2019). Devido a diversidade de corantes naturais disponíveis atualmente, nos próximos tópicos serão abordados um panorama mercadológico dos corantes urucum e carmim de cochonilha.

3.1 Urucum

O corante natural urucum é obtido da semente do urucuzeiro (*Bixa orellana*) e pode ser comercializado como extrato lipossolúvel e extrato hidrossolúvel, possui coloração amarelo-alaranjada, é susceptível à luz, oxigênio e temperatura. Em produtos alimentícios pode ser utilizado em iogurte, bebida láctea, queijo, requeijão, manteiga, margarina e salsicha. Também é muito utilizado nas indústrias farmacêutica, têxtil e cosméticos.

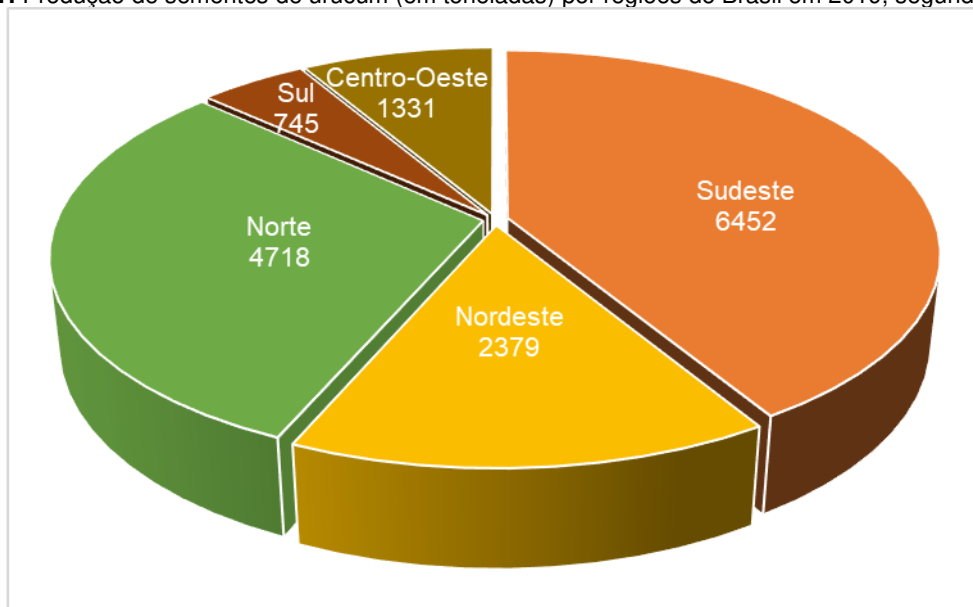


RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CORANTES NATURAIS: IMPORTÂNCIA E FONTES DE OBTENÇÃO
Natalie Silva Santos, Flávia Luíza Araújo Tavares da Silva, Maria Terezinha Santos Leite Neta

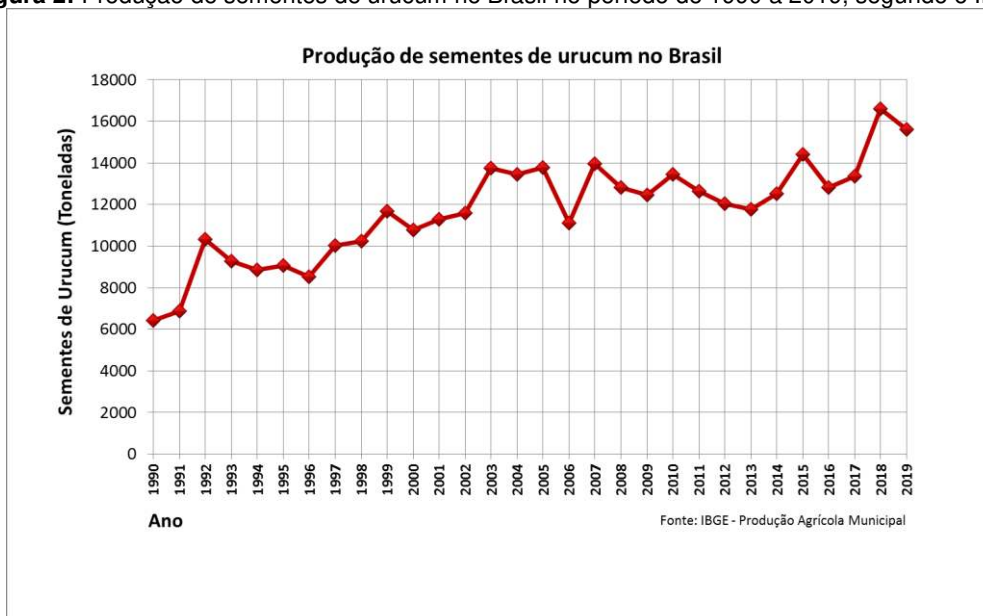
Em relação a produção mundial, o Brasil se destaca como o maior produtor, consumidor e exportador mundial de corantes e sementes de urucum. A figura 1 mostra a produção de sementes de urucum (em toneladas) por regiões do Brasil em 2019, segundo dados do IBGE.

Figura 1: Produção de sementes de urucum (em toneladas) por regiões do Brasil em 2019, segundo o IBGE.



Observa-se da figura 1 que o Sudeste é a região que mais produz sementes de urucum no Brasil. De fato, as principais empresas estão instaladas no estado de São Paulo, em regiões próximas à grande São Paulo ou na região metropolitana de Campinas.

Figura 2: Produção de sementes de urucum no Brasil no período de 1990 a 2019, segundo o IBGE



Fonte: CARVALHO (2020)



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CORANTES NATURAIS: IMPORTÂNCIA E FONTES DE OBTENÇÃO
Natalie Silva Santos, Flávia Luíza Araújo Tavares da Silva, Maria Terezinha Santos Leite Neta

A Figura 2 mostra que em 1990 o Brasil já produzia mais de 6000 toneladas de sementes e em 2010 essa produção chegou a aproximadamente 14000 toneladas, tendo seu pico em 2018 com mais de 16000 toneladas de sementes produzidas, atingindo a maior safra. Oscilações na produção são provocadas por problemas climáticos que afetam a safra brasileira.

3.2 CARMIM DE COCHONILHA

O corante carmim é extraído de fêmeas do inseto cochonilha (*Dactylopius coccus*), as tonalidades dependem do pH do meio e variam do laranja ao vermelho. Caracterizado por ser estável a luz, ao calor e a presença de ácido ascórbico, pode ser aplicado em produtos lácteos, doces, bebidas, também é utilizado em setores de tintas, cosméticos e rações animais.

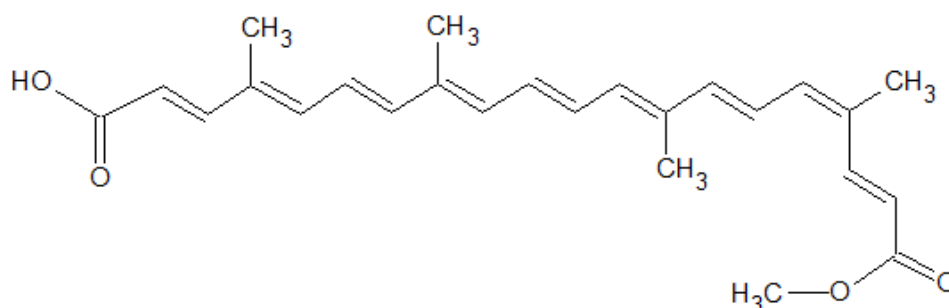
Atualmente o Peru é o maior produtor e exportador de cochonilha, sendo que o México e o Chile também são exportadores. O Brasil não é um produtor, apenas importador. Os principais países importadores são Alemanha, Estados Unidos, Holanda, Reino Unido, Dinamarca, Japão. Empresas peruanas exportaram em 2015 cerca de US\$ 71,5 milhões, tendo um aumento de 8,1% em relação a 2014.

4. CORANTES ALIMENTÍCIOS

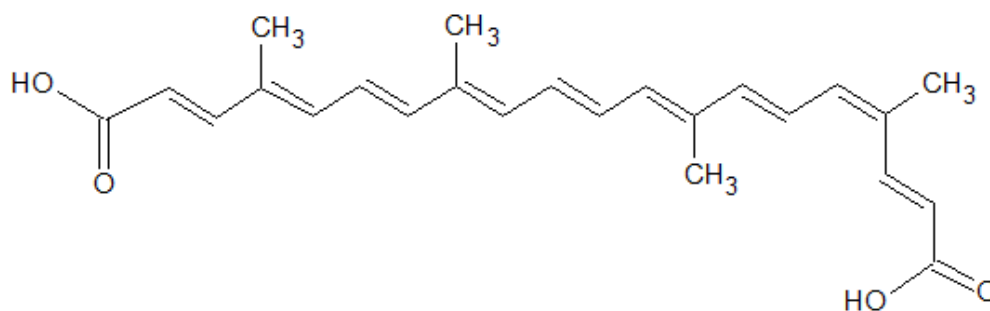
4.1 Urucum

O urucum é obtido do urucuzeiro (*Bixa orellana*), essa planta apresenta pigmento amarelo/avermelhado. Conhecido por colorau ou colorífico, é constituído pelos carotenoides bixina e norbixina (Figura 3), sendo a bixina o pigmento majoritário presente nas sementes de urucum e a norbixina é resultado da saponificação da bixina, apresenta coloração amarelo, encontrada em pequena quantidade nas sementes.

Figura 3: Estruturas químicas da bixina (a) e norbixina (b)



(a)



(b)

Fonte: Hamerski (2013)

A estrutura da bixina apresenta nove duplas ligações conjugadas alternadas (Figura 3), dois grupos carboxílicos e um éster metílico, conferindo pigmento vermelho intenso. As duplas ligações conjugadas atuam como capturador de radicais livres, tornando a bixina um carotenoide com elevada ação antioxidante. Existem algumas formas convencionais de extrair o pigmento das sementes de urucum como: extração em óleo, onde a parte externa do fruto fica submersa em óleo vegetal aquecido a 70 °C; extração com solventes como acetona e metanol e extração em solução alcalina. Os carotenoides bixina e norbixina são susceptíveis a oxidação podendo ocorrer a perda de cor, mas de modo geral a estabilidade do urucum é boa podendo ser aplicado na indústria alimentícia em produtos como margarinas, queijos, bebidas, produtos cárneos (VILKHU; MAWSON; SIMONS; BATES, 2008; MARTINS *et al.*, 2016).

4.2 CARMIM DE COCHONILHA

O corante carmim é um complexo formado a partir do alumínio e do ácido carmínico, se destaca entre os corantes naturais por ser um dos mais consumidos. Esse ácido é obtido a partir do corpo seco de insetos fêmeas da espécie *Dactylopius coccus*, conhecido como cochonilha.

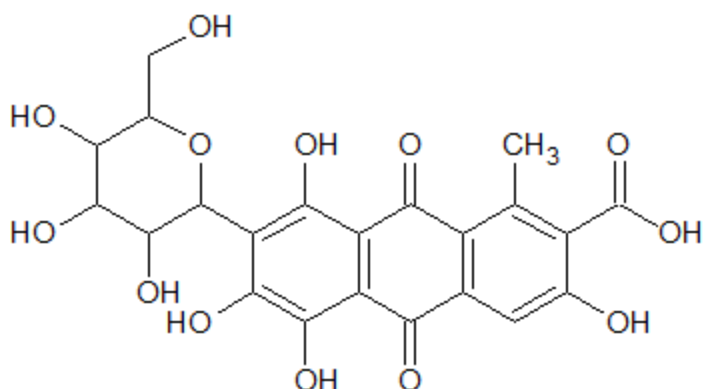
Derivado da antraquinona, o ácido carmínico é solúvel em água, apresenta boa estabilidade a luz e sua cor depende do pH do meio, varia de laranja em pH ácido, vermelho em pH 5 a 7 e azul em pH alcalino (BORGES *et al.*, 2012). Sua estrutura consiste uma unidade a hidroxiantraquinona ligada a uma unidade de glicose, como pode ser visto na figura 3. Sua nomenclatura oficial é ácido 7-D-glucopiranosil-7-D-glucopiranosil-9,10-dihidroxi-3,5,6,8-tetrahidroxi-1-metil-9,10-dioxi-2-antraceno carboxílico, de forma molecular $C_{22}H_{20}O_{13}$.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CORANTES NATURAIS: IMPORTÂNCIA E FONTES DE OBTENÇÃO
Natalie Silva Santos, Flávia Luíza Araújo Tavares da Silva, Maria Terezinha Santos Leite Neta

Figura 4: Estrutura química do ácido carmínico



Fonte: Hamerski (2013)

Devido a presença de grupos carbonilas, hidroxilas e configuração estereoquímica, o ácido carmínico possui habilidade de se complexar com metais como alumínio, gerando o corante carmim de cochonilha. Os anéis aromáticos presentes na estrutura tornam esse composto um excelente cromóforo que absorve considerável quantidade de luz visível (BORGES *et al.*, 2012).

O corante carmim apresenta boa estabilidade a luz, temperatura, calor e oxigênio porém é sensível a variações de pH e a presença de dióxido de enxofre. É considerado um excelente corante, do ponto de vista tecnológico devido a sua estabilidade, devido à baixa solubilidade em pH reduzido é aplicado em alimentos com pH acima de 3,5, como produtos cárneos, iogurtes, sorvetes, balas, sobremesas em geral, conservas (MENDONZA *et al.*, 2019).

4.3 ANTOCIANINAS

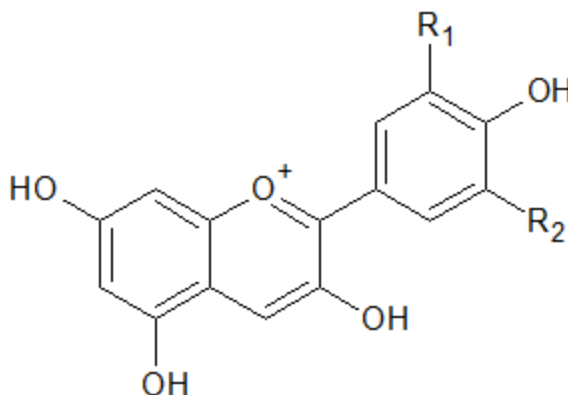
As antocianinas são pigmentos encontrados em diversas plantas e frutas, amplamente utilizada como corante natural, são glicosídeos de antocianidinas pertencente ao grupo de flavonoides devido a sua estrutura química, Figura 5. Sua coloração varia de acordo com o pH do meio, em pH ácido apresenta cor vermelha, em pH básico cor purpura à azul e em meio neutro, incolor. O que justifica a diversidade encontrada na natureza (FREITAS, 2019).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CORANTES NATURAIS: IMPORTÂNCIA E FONTES DE OBTENÇÃO
Natalie Silva Santos, Flávia Luíza Araújo Tavares da Silva, Maria Terezinha Santos Leite Neta

Figura 5: Estrutura química da antocianina



Fonte: Freitas (2019)

Sua utilização em alimentos deve ser estabilizada em virtude da sua sensibilidade a degradação. Fatores com: luz, temperatura, oxigênio e variação de pH, são parâmetros a serem controlados para melhor aproveitamento desse corante (KEENAN *et al.*, 2010). A estabilidade das antocianinas pode ser afetada pelo pH, temperatura, presença de oxigênio, luz, interação com algum componente do alimento.

Estudos comprovam que por serem substâncias bioativas, o seu consumo, quando associado a estilo de vida saudável, auxilia no controle de doenças metabólicas como: obesidade, câncer, diabetes e problemas de coração. Além de atividade antioxidante, as antocianinas desempenham várias funções, sendo anti-inflamatória, antimutagênica, cardioprotetora e neuro protetora. Entretanto, estudos utilizando antocianinas como complemento alimentar ainda são limitados, sendo imprescindível a realização de novos estudos (PAES, 2021).

4.4 BETALAÍNAS

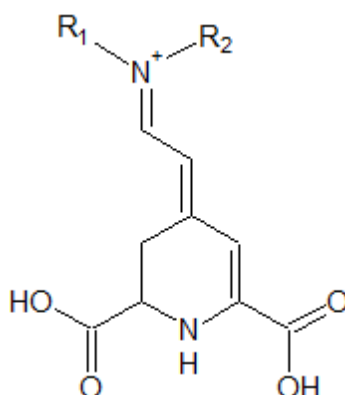
As betalaínas tem grande importância por estarem entre os principais corantes naturais utilizados em alimentos. São pigmentos encontrados nos vacúolos das plantas, que são facilmente extraídos com água, apresentam semelhança de comportamento e aparência com as antocianinas, diferindo pela presença de nitrogênio na molécula, sendo sua estrutura apresentada na Figura 6.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CORANTES NATURAIS: IMPORTÂNCIA E FONTES DE OBTENÇÃO
Natalie Silva Santos, Flávia Luiza Araújo Tavares da Silva, Maria Terezinha Santos Leite Neta

Figura 6: Estrutura química das betalaínas



Fonte: Scaglioni (2021)

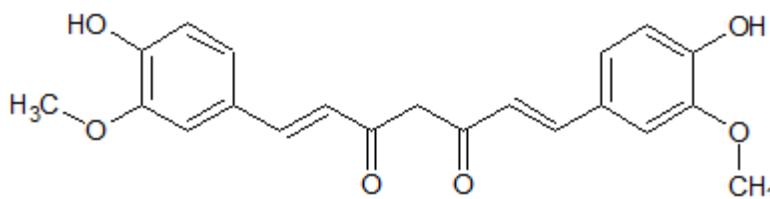
A estrutura básica das betalaínas é caracterizada pela condensação de uma amina ou aminoácido com ácido betalâmico, R1 e R2 podem ser hidrogênio ou um substituinte aromático. As betalaínas são divididas em betacianinas formadas por corantes vermelhos e betaxantinas formadas por corantes amarelos, ambas solúveis em água. Como corante alimentício as betacianinas tem maior importância para aplicação industrial (SCAGLIONI, 2021).

O corante betalaína pode ser encontrado em alimentos como beterraba, pitaia, figo da Índia, amaranto, sendo a beterraba a principal fonte. A estabilidade desse corante é afetada pelo pH, pela presença de oxigênio, luz e temperatura, sendo a temperatura o fator mais importante a ser controlado. Diante disso, o uso do corante betalaína é indicado para alimentos que não sofram tratamento térmico como iogurtes, sorvetes e balas (POLTURAK, 2018).

4.5 CURCUMINA

A curcumina é um componente isolado dos rizomas de *Curcuma Longa*, é o principal princípio ativo da cúrcuma que é utilizada como corante e sua coloração varia de amarelo brilhante a laranja escuro (CODEVILHA *et al.*, 2015). A cúrcuma é caracterizada por ser um composto polifenólico com dois anéis aromáticos contendo um grupo hidroxila e outro metoxila em cada anel (Figura 7).

Figura 7: Estrutura química da curcumina



Fonte: Sapelli (2013)



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CORANTES NATURAIS: IMPORTÂNCIA E FONTES DE OBTENÇÃO
Natalie Silva Santos, Flávia Luíza Araújo Tavares da Silva, Maria Terezinha Santos Leite Neta

A estabilidade da curcumina é alterada em situações como pH fora da faixa entre 4 e 7, incidência luminosa, íons metálicos, ácido ascórbico e tratamento térmico (SILVA-BUZANELLO, 2013). Em pH menor que 1 apresenta coloração vermelha, pH entre 1 e 7 coloração amarela, em pH superior a 7 apresenta coloração vermelho-laranja (LESTARI; INDRAYANTO, 2014).

A cúrcuma é constituída de três pigmentos amarelos distintos, sendo estes a curcumina, demetoxicurcumina e bis-demetoxicurcumina, tendo a curcumina como a principal substância ativa responsável pela pigmentação (MARCHI *et al.*, 2016). Segundo (MAHMOOD *et al.*, 2015) estes pigmentos estão associados a propriedades nutraceuticas e atuam como antioxidantes, anti-inflamatórios, imunomoduladores e anticarcinogênicos.

O corante natural cúrcuma é utilizado em bebidas e alimentos como curry, mostarda, queijos, gelados, iogurtes, margarina, picles, produtos cárneos (CODEVILHA *et al.*, 2015).

5. FORMAS DE OBTENÇÃO DOS CORANTES NATURAIS

Os corantes naturais podem ser extraídos de plantas, animais e microrganismos, porém a extração de plantas em uso industrial se torna um processo de custo elevado quando comparado a extração por microrganismos. Segundo (GALAFFU *et al.*, 2015), os pigmentos extraídos de microrganismos como fungos, leveduras e bactérias representam um potencial por produzirem uma variedade de pigmentos com baixo custo de produção.

A fermentação é um dos processos usados na obtenção dos corantes por microrganismos, podendo ser utilizada fermentação em estado sólido ou fermentação submersa. De acordo com (KUMAR *et al.*, 2015), fatores como temperatura, pH, minerais, taxa de aeração, podem influenciar no processo de produção. Entre os fungos se destacam o gênero *Monascus*, uma vez que possui grande poder biotecnológico sendo capaz de sintetizar corantes naturais de interesse industrial. As espécies *Monascus purpureus* e *Monascus ruber* são as mais utilizadas para obtenção de corantes (WANG *et al.*, 2016).

Esses fungos são responsáveis por produzir pigmentos de coloração laranja, vermelho e amarelo. Deve-se atentar aos fatores para que a produção de pigmentos seja eficaz, como a composição do meio em que o fungo deve ser intubado e o substrato utilizado, que deve apresentar baixo custo e conter os nutrientes necessários (SHI *et al.*, 2015). Em meio a isso, vem sendo utilizados resíduos agroindustriais em bioprocessos devido ao baixo custo de obtenção, rica composição em carboidratos e proteínas, além do aproveitamento de resíduos.

Existem técnicas clássicas de extração de corantes naturais como extração por maceração, extração em fluido supercrítico e extração enzimática (RENARD, 2017). Na técnica de maceração a matriz vegetal fica em contato com um solvente, caracterizando uma extração sólido-líquido. A extração por fluido supercrítico é caracterizada pela utilização de um solvente no estado supercrítico, geralmente o CO₂ (HATAMI, 2019). Já a extração enzimática utiliza enzimas que rompem a parede celular da matriz vegetal para facilitar a transferência de massa (OKOLIE, 2019).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CORANTES NATURAIS: IMPORTÂNCIA E FONTES DE OBTENÇÃO
Natalie Silva Santos, Flávia Luíza Araújo Tavares da Silva, Maria Terezinha Santos Leite Neta

Também vem sendo utilizadas técnicas modernas como extração em líquido pressurizado (ELP), extração em água subcrítica (EAS), extração por campo elétrico pulsado (ECEP), extração assistida por micro-ondas (EAM), extração por queda de pressão instantânea controlada (EQPIC) e extração assistida por ultrassom (EAU) (RENARD, 2017).

A extração em líquido pressurizado utiliza o aumento da pressão e da temperatura no solvente, uma vez que isso facilita a penetração do solvente na matriz celular, melhorando a transferência de massa devido ao abaixamento do seu ponto de ebulição (Santana, 2019). A técnica de extração em água subcrítica consiste em manter a água em estado líquido usando altas temperaturas, utiliza-se a constante dielétrica da água como parâmetro e quando essa constante diminui a água torna-se um solvente menos polar (KHEIRKHAH, 2019). Extração por campo elétrico emprega campos elétricos por curtos períodos na matriz vegetal, facilitando a difusão do solvente na matriz vegetal e ajudando na transferência de massa (HAN, 2019).

A técnica de extração por micro-ondas aplica ondas mecânicas > 20 KHz, a extração ocorre por cavitação, onde a energia gerada aumenta a permeabilidade da parede celular favorecendo a entrada do solvente (VARDANEGA *et al.*, 2014). Na extração por queda de pressão instantânea controlada utiliza-se vapor saturado em curtos períodos, em seguida ocorre uma queda brusca de pressão e após o sistema é resfriado, permitindo expansão da parede celular e melhora na transferência de massa (RANJBAR, 2016). Já a técnica de extração assistida por ultrassom emprega ondas ultrassônicas de alta frequência utilizando baixos volumes de solventes (SIGURDSON *et al.*, 2017).

Tabela 2: Técnicas de extração de corantes naturais

Técnica	Vantagens	Desvantagens	Indicação
Extração por maceração	Baixo custo	Longo período; Geração de resíduo	Extratos sensíveis a degradação térmica
Extração por fluido supercrítico	Baixo custo de solvente; Não utiliza temperatura elevada; Não deixa resíduos	Alto custo;	Extração de óleos essenciais
Extração enzimática	Reduz a aplicação de solventes orgânicos; Utiliza condições brandas	Alto custo dos biocatalisadores; Alta concentração de enzimas;	Extração de óleos
Extração assistida por ultrassom	Curto tempo de extração; Redução do uso de solventes químicos; Alto rendimento	Resultados dependem dos fatores do processo	Extração de compostos orgânicos
Extração assistida por micro-ondas	Tempo de extração reduzido	Depende da natureza do solvente	Extração de compostos mais polares como óleos e gorduras.
Extração por queda de pressão	Curto tempo de extração; Baixo consumo de solventes	Resultados dependem dos fatores do processo	Extração de óleos essenciais



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CORANTES NATURAIS: IMPORTÂNCIA E FONTES DE OBTENÇÃO
Natalie Silva Santos, Flávia Luiza Araújo Tavares da Silva, Maria Terezinha Santos Leite Neta

6. CONCLUSÃO

Por fim, através do levantamento bibliográfico dos corantes naturais, os que tiveram maior destaque foram o urucum, o carmim de cochonilha, as antocianinas, as betalaínas e a curcumina. Dentre as propriedades encontradas fica evidenciado que na maioria dos corantes o poder antioxidante se faz presente.

Em relação as técnicas de obtenção clássicas foram identificadas extração por maceração, extração em fluido supercrítico e extração enzimática, porém vem sendo utilizadas novas técnicas que apresentam vantagens frente as técnicas tradicionais como: curto tempo de extração e redução do uso de solventes.

Diante do exposto, é necessário um investimento em pesquisas para o mercado de corantes naturais uma vez que estes podem ser utilizados como substitutos dos corantes sintéticos devido as suas propriedades funcionais e alta capacidade de coloração.

7. REFERÊNCIAS

ANASTÁCIO, L. B.; OLIVEIRA D. A.; DELMASCHIO, C. R.; ANTUNES, L. M. G.; CHEQUER, F. M. D.; Corantes Alimentícios Amaranto, Eritrosina B e Tartrazina, e seus possíveis Efeitos Maléficos à Saúde Humana. **Journal of Applied Pharmaceutical Sciences – JAPHAC**, v. 2, n. 3, p. 16-30, 2016.

ARAÚJO, E. M. Corantes naturais para têxteis-da antiguidade aos tempos modernos. **Conservar Patrimônio**, n. 3 e 4, p. 37-49, 2007.

BERMUDEZ-AGUIRE, D. **Ultrasound: Advances in Food Processing and Preservation**. London: Elsevier, 2017.

BORGES, M. E.; TEJERA, R. L.; DIAZ, L.; ESPARZA, P.; ILBANEZ, E. Natural dyes extraction from cochineal (*Dactylopius coccus*). New extraction methods. **Food Chem.**, v. 132, p. 1855-1860, 2012.

BRATES, C. *et al.* Las evidencias de la industria Del Añil em La Cuenca Copan-Ch'orti'. *In: SIMPOSIO DE INVESTIGACIONES ARQUEOLÓGICAS EN GUATEMALA*, 18, 2004, Guatemala. **Anais [...]** do XVIII Simpósio de investigaciones arqueológicas em Guatemala, Guatemala: Asociación Tikal, p. 1-18.

BUZANELLO, Rosana Aparecida da Silva. **Nanoencapsulação de curcumina em polímeros biodegradáveis/biocompatíveis**. 2013. 96 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Tecnologia Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

CODEVILHA, C.; BARIN, J.; SILVA, C.; SILVA, T.; MENEZES, C. Incorporação da curcumina em sistemas nanoestruturados: revisão. **Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas – UFSM**, 2015.

CORRADINI, M.G. **Synthetic Food Colors**. Amherst: Elsevier, 2018.

ESCUADERO-GILETE, M. L.; ROMERO, I. M. V. Colorantes alimentarios. *In: MATEOS-APARICIO, I.* (Ed.). **Aditivos alimentarios**. Madri: Dextra Editorial, 2017. p. 108-142.

FREITAS, V. O mundo colorido das antocianinas. **Rev. Ciência Elem.**, v. 7, n. 2, 2019.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CORANTES NATURAIS: IMPORTÂNCIA E FONTES DE OBTENÇÃO
Natalie Silva Santos, Flávia Luíza Araújo Tavares da Silva, Maria Terezinha Santos Leite Neta

GALAFFU, N.; BORTLIK, K.; MICHEL, M. An industry perspective on natural food colour stability. Colour additives for foods and beverages. **Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition**, p. 91-130, 2015.

GAWAI, K. M.; MUDGAL, S. P.; PRAJAPATI, J. B. Stabilizers, Colorants, and Exopolysaccharides in Yogurt. *In: Yogurt in Health and Disease Prevention*, New York: Elsevier, 2017. p. 49-68.

HAN, S. F.; JIN, W.; YANG, Q. Application of pulse electric field pretreatment for enhancing lipid extraction from *Chlorella pyrenoidosa* grown in wastewater. **Renewable Energy**, v. 133, p. 233-239, 2019.

HATAMI, T.; MEIRELES, M. A. A.; AND CIFTCI, O. N. Supercritical Carbon Dioxide Extraction of Lycopene from Tomato Processing By-Products: Mathematical Modeling and Optimization. **J. Food Eng.**, v. 241, p. 18–25, 2019.

KEENAN, D. F.; BRUNTON N. P.; GORMLEY T. R.; BUTLER F. Effect of thermal and high hydrostatic pressure processing on antioxidant activity and colour of fruit smoothies. **Innovative Food Science & Emerging Technologies**, v. 11, n. 4, p. 551-556, 2010.

KHEIRKHAH, H.; BAROUTIAN, S.; QUEK, S. Y. Evaluation of bioactive compounds extracted from Hayward kiwifruit pomace by subcritical water extraction. **Food Bioprod Process**, v. 115, p. 143-153, 2019.

KUMAR, A.; VISHWAKARMA, H. S.; SINGH, J.; DWIVEDI, S.; KUMAR, M. Microbial pigments: production and their applications in various industries. **Int J Pharm Chem Biol Sci.**, v. 5, p. 203–212, 2015.

LESTARI, M.; INDRAYANTO, G. **Chapter three Curcumin - Profiles of Drugs Substances, Excipients and Related Methodology**. [S. l.: s. n], 2014. v. 39.

MAHMOOD, K.; ZUBER, M.; SALMAN, M.; ANJUM, M. *et al.* Recent developments in curcumin and curcumin based polymeric materials for biomedical applications: A review. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 81, p. 877-890, 2015.

MARCHI, J.; TEDESCO, L.; MELO, A.; FRASSON, A.; FRANÇA, V.; SATO, S.; LOVATO, E. Curcuma Longa L. o açafrão da terra e seus benefícios medicinais. **Arquivo de Ciências da Saúde da UNIPAR**, v. 20, n. 3, 189-194, set./dez. 2016.

MARTINS, N. *et al.* Food colorants: challenges, opportunities and current desires of agro- industries to ensure consumer expectations and regulatory practices. **Trends in food science & technology**, v. 52, p. 1–15, 2016.

MELLO, V. M.; SUAREZ, P. A. Z. As formulações de tintas expressivas através da história. **Revista Virtual de Química**, v. 4, n. 1, p. 2-12, 2012.

MENDOZA, B.; EDUARDO, V.; LARA, G.; LIZBETH, J. **Comparación del mercado de carmín de cochinilla entre Ecuador y Perú y su potencial de comercialización hacia la Unión Europea**. [S. l.: s. n], 2019.

NAWAZ, M. S.; AHSAN, M. Comparison of physico-chemical, advanced oxidation and biological techniques for the textile wastewater treatment. **Alexandria Engineering Journal**, v. 53, n. 3, p. 717-722, 2019.

PAES, F. E. R. **Microencapsulamento de antocianinas de Jamelão (*Syzygium cumini* L.)**. 2021. 62 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2021.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CORANTES NATURAIS: IMPORTÂNCIA E FONTES DE OBTENÇÃO
Natalie Silva Santos, Flávia Luíza Araújo Tavares da Silva, Maria Terezinha Santos Leite Neta

PEREIRA, A. R. P.; SILVA, M. J. de S. F.; OLIVEIRA, J. A. Análise química de pigmentos Minerais de Itabirito (MG). **Cerâmica**, v. 53, n. 325, p. 35-41, 2008.

PEZZOLO, D. B. **Tecidos**: histórias, tramas, tipos e usos. 4. ed. São Paulo: Editora Senac, 2013.

POLTURAK, G.; AHARONI A. "La vie en rose": biosynthesis, sources, and applications of betalain pigments. **Molecular Plant**, v. 11, p. 7-22, 2018.

RENARD, C. M. G. C. Extraction of bioactives from fruit and vegetables: State of the art and perspectives. **LWT**, v. 93, p. 390-395, 2017.

SANTANA, Á. L.; QUEIRÓS, L. D.; MARTÍNEZ, J.; MACEDO, G. A. Pressurized liquid- and supercritical fluid extraction of crude and waste seeds of guarana (*Paullinia cupana*): Obtaining of bioactive compounds and mathematical modeling. **Food Bioprod Process**, v. 117, p. 194-202, 2019.

SAPELLI, S. **Curcumin against Cancer**. [S. l.: s. n], 2013.

SCAGLIONI, P. T. **Ensino e pesquisa no campo da engenharia e da tecnologia de alimentos**. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2021.

SHI, K. V. Controlling composition and color characteristics of *Monascus* pigments by pH and nitrogen sources in submerged fermentation. **Journal of Bioscience and Bioengineering**, v. 120, n. 2, p. 145-154, 2015.

SIGURDSON, Gregory; TANG, Peipei; GIUSTI, M. Natural Colorants: Food Colorants from Natural Sources. **Annual Review of Food Science and Technology**, v. 8, 2017. DOI: 10.1146/annurev-food-030216-025923.

SOUZA, E. C. de; BORGES, R. de S.; SOARES, L. W. O.; VENTURA, R. A. The chemistry of dyes: a study on obtaining a natural dye from cashew bagasse. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, 2020.

VALDUGA, E.; LIMA, L.; PRADO, R.; PADILHA, F. F.; TREICHEL, H. Extração, secagem por atomização e microencapsulamento de antocianinas do bagaço da uva isabel (*Vitis labrusca*). **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 32, n. 5, p. 1568-1574, 2008.

VANUCHI, V. C. F. **Corantes Naturais da Cultura Indígena no Ensino de Química**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria - RS, Santa Maria- RS, 2019.

VARDANEGA, R.; SANTOS, D. T.; MEIRELES, M. A. Intensification of bioactive compounds extraction from medicinal plants using ultrasonic irradiation. **Pharmacognosy reviews**, v. 8, n. 16, p. 88-95, 2014.

VILKHU, K.; MAWSON, R.; SIMONS, L.; BATES, D. Applications and opportunities for ultrasound assisted extraction in the food industry — A review. **Innovative Food Science & Emerging Technologies**, v. 9, n. 2, p. 161-169, 2008.

WANG, L.; DAI, Y.; CHEN, W.; SHAO, Y.; CHEN, F. Effects of light intensity and color on the biomass, extracellular red pigment, and citrinin production of *Monascus ruber*. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 64, n. 50, p. 9506-9514, 2008.