



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DE BRASÍLIA
CAMPUS PLANALTINA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM
AGROECOLOGIA**

DAMIRIS ROCHA DE OLIVEIRA

**EXTRATO DE FLORES COMESTÍVEIS *HIBISCUS ROSA-SINENSIS*. L. PARA
UTILIZAÇÃO COMO CORANTE NATURAL**

PLANALTINA-DF

2018



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DE BRASÍLIA**
CAMPUS PLANALTINA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA

**EXTRATO DE FLORES COMESTÍVEIS *HIBISCUS ROSA-SINENSIS*. L. PARA
UTILIZAÇÃO COMO CORANTE NATURAL**

DAMIRIS ROCHA DE OLIVEIRA

Trabalho de Conclusão de Curso do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília - *Campus Planaltina*, como parte das exigências à obtenção do grau de Tecnólogo em Agroecologia.

ORIENTADORA: Prof^ª MSc. Heloisa Alves de Figueiredo Sousa

PLANALTINA -DF

2018



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DE BRASÍLIA
CAMPUS PLANALTINA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA**

TERMO DE APROVAÇÃO

DAMIRIS ROCHA DE OLIVEIRA

**EXTRATO DE FLORES COMESTÍVEIS *HIBISCUS ROSA-SINENSIS*. L. PARA
UTILIZAÇÃO COMO CORANTE NATURAL**

Trabalho de Conclusão de Curso, aprovado como requisito parcial para obtenção do grau de Tecnólogo em Agroecologia do Instituto Federal de Brasília, *Campus* Planaltina pela seguinte banca examinadora:

Prof^a MSc. Heloísa Alves de Figueiredo Sousa
Orientadora

Prof^a Dr^a Edilsa Rosa da Silva
Membro examinador

Prof^o Dr Vinícius Machado dos Santos
Membro examinador

PLANALTINA – DF, 28 de junho de 2018

DEDICATÓRIA

“Não existe nada nesse planeta mais adorável que uma flor.”

Autor Desconhecido

Dedico este trabalho aos amantes da natureza.

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora professora MSc. Heloisa Alves pelo o incentivo a pesquisa, oportunidade, pelos ensinamentos, orientações, sem você essa batalha não seria possível.

À Ivanete Alves de Santana Rocha Técnica Agroindústria pelo auxílio na pesquisa.

RESUMO

OLIVEIRA, Damiris R. (2018). **Extrato de flores comestíveis *Hibiscus Rosa-sinensis*. L. para utilização como corante natural.** Monografia apresentada ao Instituto Federal de Brasília – Campus Planaltina, como parte dos requisitos para a graduação em Tecnólogo em Agroecologia.

A busca pela melhoria da qualidade de vida e a procura por alimentos naturais são crescentes. A incorporação de corantes naturais pode agregar valor ao produto, por serem capazes de melhorar sua qualidade e por apresentarem grandes atrativos tecnológicos. Portanto, o objetivo deste trabalho foi realizar a extração de corantes naturais a partir de flores comestíveis do *Hibiscus rosa-sinensis*. L. Foram testados o método de extração em água e posteriormente liofilização da solução colorida obtida. Também realizou-se as análises das características físico-química, como pH, concentração de sólidos solúveis e colorimetria. Os resultados indicaram que a extração sólido líquido apresentou-se eficiente para a remoção das antocianinas, em diferentes matrizes, variando conforme a concentração de 1:10 m/v coloração roxo claro e 1:2 m/v coloração roxa utilizando água destilada como solvente. Na temperatura de fervura a 98°C e no tempo final de 20 minutos. O pH dos corantes na forma líquida ao final foi de 5.4 e concentração de sólidos solúveis de 0,0°Brix. Concluiu-se que a extração do corante natural pelo processo sólido líquido utilizando água foi viável para obtenção de um líquido colorido rosa na maior diluição e colorido roxo na menor diluição, ambos obtidos a partir das flores comestíveis do *Hibiscus rosa-sinensis*. L. Para o processo de secagem por liofilização é possível obter o corante na forma desidratada (em pó) o que possibilita a maior conservação do produto, a concentração das substâncias corantes e consequente ampliação da forma de utilização em diferentes tipos de produtos alimentícios.

Palavras-chave: Agroecologia, Liofilização, Aditivo Alimentar.

ABSTRACT

The quest for improved quality of life and the demand for natural foods are increasing. The incorporation of natural dyes can add value to the product, for being able to improve its quality and for presenting great technological attractions. Therefore, the objective of this work was to extract natural dyes from edible flowers of *Hibiscus rosa-sinensis*. L. The method of extraction in water and later lyophilization of the colored solution obtained were tested. Analyzes of physico-chemical characteristics, such as pH, soluble solids concentration and colorimetry, were also performed. The results indicated that the liquid solid extraction was efficient for the removal of anthocyanins in different matrices, varying according to the concentration of 1:10 m / v light purple coloration and 1: 2 m / v purple coloration using distilled water as solvent. At the boiling temperature at 98°C and at the final time of 20 minutes. The pH of the dyes in the liquid form at the end was 5.4 and concentration of soluble solids of 0.00Brix. It was concluded that the natural dye extraction by the liquid solid process using water was viable to obtain a pink colored liquid at the highest dilution and purple color at the lowest dilution, both obtained from the edible flowers of *Hibiscus rosa-sinensis*. L. For the drying process by freeze-drying it is possible to obtain the dye in a dehydrated form (powder) which allows the product to be preserved, the concentration of the coloring substances and consequent increase of the use in different types of food products.

Key words: Agroecology, Lyophilization, Food Additive.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: <i>Hibiscus rosa-sinensis</i> . L. (Mimo-de-vênus).....	17
Figura 2: A. Pétalas da flor de Hibisco; B. Pétalas das flores após lavagem em água destilada.....	24
Figura 3: Pétalas de Hibisco Sendo fervida.....	24
Figura 4: Líquido do Hibisco após a fervura.....	24
Figura 5: A. Amostras em processo de Liofilização. B. Amostras ao final do processo de secagem.....	26
Figura 6: Análise Colorimétrica do corante roxo obtido.....	27
Figura 7: Análise Colorimétrica do corante roxo obtido.....	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Resultado Colorimétrico do processo de extração ao longo do tempo.....	27
---	----

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. JUSTIFICATIVA	12
3. OBJETIVOS	13
3.1. OBJETIVO GERAL	13
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
4. REVISÃO DE LITERATURA	14
4.1. Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs)	14
4.2. Flores de Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs)	15
4.3. <i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	16
4.4. Corantes em Alimentos	18
4.5. Extração de Pigmento	21
4.6. Desidratação por Liofilização	22
5. MATERIAL E MÉTODOS	23
5.1. Obtenção das Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs)	23
5.2. Extração e Análise dos corantes	23
5.2.1 Extração em água	23
5.2.2 Desidratação a Frio - Liofilização	25
5.2.3. Determinação do pH	25
5.2.4. Determinação de Sólidos Solúveis	25
5.2.5. Propriedades ópticas (Colorimetria)	25
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
6.1. Resultados da extração de corantes naturais a partir de flores de <i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	26
6.2. Resultado da secagem do corante pelo processo de liofilização.	28
7. CONCLUSÃO	29
8. REFERENCIAS	30

1. INTRODUÇÃO

A cor influencia significativamente a aceitabilidade dos produtos, sendo utilizada como forte indicador de qualidade sensorial e de aceitabilidade, devido sobretudo a percepção visual dos produtos alimentícios. Desta forma, o desenvolvimento de produtos de aparência atrativa é importante para a indústria de alimentos.

Paralelamente, alimentos industrializados contendo altos níveis de conservantes e corantes artificiais tem sido considerados indesejáveis. Neste sentido verifica-se a pressão por parte dos consumidores para a produção de alimentos frescos, com conservantes e corantes naturais e uma maior garantia de segurança (FORSYTHE, 2013).

Os corantes artificiais têm sido questionados e aliada à publicidade contínua e adversa, tem impulsionado o aumento do interesse por corantes naturais. A adição de corantes naturais em alimentos processados pode ser desejável, por não apresentar efeitos tóxicos e por eventuais efeitos terapêuticos. Com a finalidade de tornar os corantes naturais mais competitivos, observa-se nas últimas décadas, que as pesquisas estão direcionadas desde à descoberta de novos pigmentos até ao estudo da estabilidade e aplicabilidade destes pigmentos em alimentos industrializados (HORST, 2009).

As substâncias naturais, de origem vegetal, tornam o alimento mais atrativo ao consumidor, além de aumentar a vida útil pela capacidade bacteriostática e bactericida, retardando o começo da deterioração e o crescimento de microrganismos indesejáveis (PEREIRA et al., 2006).

Os corantes naturais previne ou até auxiliam no tratamento de enfermidades, por exemplo, as betalaínas e as antocianinas possuem ação antioxidante, além de propriedades anti-inflamatórias (RODELLA, 2013; SOUZA, 2012).

As flores comestíveis já são usadas de diversas formas na alimentação, e na coloração de alimentos. A proposta de corantes naturais a partir das flores comestíveis surge no sentido de diminuir o uso de corantes sintéticos e criar outra alternativa natural para coloração de alimentos já que as flores possuem antocianinas em sua estrutura. Diminuir gradativamente o uso dos sintéticos já que os consumidores se sentem mais atraídos pelos alimento coloridos e preferindo os corantes naturais.

O *Hibiscus rosa-sinensis* L. (família Malvaceae), conhecido como mimo-de-vênus ou hibisco-da-china, flores podem ser de uma infinidade de cores, como as de cor vermelha, rosa-pálida, amarela, laranja, lilás ou quase branca. As pétalas, que

têm um leve gosto cítrico são usadas, em quantidades pequenas, para decorar pratos culinários e em saladas (LORENZI et al., 2008; FELIPPE, TOMASI, 2004).

2. JUSTIFICATIVA

Segundo Gliessman (2009), para que um estudo seja interdisciplinar e de redesenho de sistemas agrícolas e agro alimentares e seja considerado sustentável deve atender, de forma integrada, aos seguintes princípios: a) baixa dependência de inputs externos e reciclagem interna; b) uso de recursos naturais renováveis localmente; c) mínimo de impacto adverso ao meio ambiente; d) manutenção em longo prazo da capacidade produtiva; e) preservação da diversidade biológica e cultural; f) utilização do conhecimento e da cultura da população local; g) satisfação das necessidades humanas de alimentos e renda.

Assim sendo a agroecologia tem o potencial de tratar do estudo das características, propriedades e potencialidades de vegetais para uso múltiplo fundamentado em saberes. E a agroecologia como um campo resiliente do seu conhecimento é uma opção confirmado como uma representação de um desenvolvimento rural sustentável, fornecendo uma série de conceitos, princípios e metodologias que direcionam a construção de modelos e processos produtivos sustentáveis. (ALTIERI, 2012).

A quantidade e tipos de corantes artificiais utilizados em alimentos é grande e pesquisas mostram que tais corantes podem acarretar problemas na saúde como alergias, problemas gástricos e outros.

Os corantes naturais de flores comestíveis é uma substituição benéfica adicionando cores aos alimentos que sofrem perda de coloração ao serem processados. Assim, mantém-se a atração dos alimentos de forma mais saudável.

O trabalho se propôs a extrair e obter um corante natural a partir das flores do *Hibiscus rosa-sinensis* L e desidratar por liofilização e caracterizar alguns aspectos físico-químicos. Esta proposta visa ampliar o uso de corantes alimentício naturais através da extração de flores comestíveis.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GERAL

Este trabalho teve como objetivo principal realizar a extração de corantes naturais a partir de flores comestíveis do *Hibiscus rosa-sinensis*. L .

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Aplicar e testar o procedimento operacional de extração (líquido/sólido) e secagem a frio por liofilização de corante natural obtido a partir de flores comestíveis.
- Avaliar as características físico-químicas, pH, sólidos solúveis e colorimetria do corante extraído.
- Determinar o tempo de secagem do corante pelo processo de liofilização.

4. REVISÃO DE LITERATURA

4.1. Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs)

As Plantas Alimentícias não Convencionais (PANCs) vem apresentando visibilidade entre produtores e consumidores. Há estudos que indicam riqueza nutricional, rusticidade na produção e aproveitamento alimentar, além da diversidade vegetal.

Conceitualmente, plantas alimentícias são aquelas que possuem uma ou mais partes ou produtos que podem ser utilizados na alimentação humana, tais como: raízes, tubérculos, bulbos, rizomas, cormos, talos, folhas, brotos, flores, frutos e sementes ou ainda látex, resina e goma, ou que são usadas para obtenção de óleos e gorduras comestíveis (KINUPP, 2007). Inclui-se neste conceito também as especiarias, espécies condimentares e aromáticas, assim como plantas que são utilizadas como substitutas do sal, como edulcorantes, amaciantes de carnes, corantes alimentares e no fabrico de bebidas, tonificantes e infusões. Conceitos similares são adotados por Kunkel (1984) e pela Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação – FAO (1992).

As PANCs são caracterizadas por espécies comestíveis nativas, exóticas, espontâneas, silvestres ou cultivadas, e são consumidas tradicionalmente ou utilizadas terapêuticamente em determinadas regiões e culturas. Grande parte se desenvolve espontaneamente em diferentes ambientes e climas, enquanto outros tipos necessitam de cultivo simples e pouco exigente, com excelente adaptação ao meio sem a necessidade de fertilizantes ou agrotóxicos (PASCHOAL, SOUZA, 2015; KNUPP, LORENZI, 2014).

As PANCs podem ser utilizadas para suprir a necessidade de muitas comunidades desfavorecidas, pois sua dependência não disporia apenas dos produtos dos mercados e poderiam ter uma produção rápida, local, favorável já que essas contêm auto valores nutricionais. Calcula-se que são perdidas toneladas por hectare de recursos vegetais que poderiam ser utilizados para a alimentação. Além dessa perda de biodiversidade há também a falta ou restrição do conhecimento das comunidades tradicionais que durante muito tempo foram utilizados, porém subestimados pelos cientistas e deixadas de lados pelas comunidades atuais (ALTIERI, 1991; RIBEIRO, 2002; SANTOS, DÒRIA, 2016).

4.2. Flores de Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs)

O mercado de flores comestíveis está em expansão no Brasil e no mundo, devido a crescente tendência da utilização de flores na gastronomia, gerando aumento de variedades e crescimento econômico (KOIKE, 2015).

De acordo com Prata (2009), as flores além de apresentarem beleza, perfume e cor, também podem trazer sabor e satisfação para as pessoas, por meio do seu requinte. Desde a antiguidade as flores vêm sendo utilizadas para fins comestíveis e medicinais de forma muito específica.

No entanto, poucos dados comprovam a comestibilidade de flores, quando relacionada a compostos de interesse nutricional, pois não há tradição do uso destas na alimentação brasileira, além de pouca pesquisa sobre sua toxicidade (FELIPPE; TOMASI, 2004).

As flores são utilizadas na culinária para melhorar os atributos sensoriais das preparações gastronômicas, tais como cor, aroma e sabor. Geralmente, as espécies comestíveis são utilizadas na preparação de molhos, guarnições, saladas, produtos de panificação, geleias, xarope, mel, vinagre, azeite, chás, açúcares de flores, flores cristalizadas, flores congeladas em cubos de gelo, adicionadas a queijos, panquecas, crepes e waffles. Contudo, algumas são incorporadas em vinhos e licores aromatizados, sendo que as espécies maiores, como a de abóbora, podem ainda ser recheadas e fritas (FELIPPE, 2004; ROP et al., 2012).

As pétalas coloridas das flores são ricas em vitaminas C, A e E, antioxidantes e substâncias minerais. A variedade de cores reflete os diversos tipos de carotenóides e antocianinas presentes na composição química das flores. Contêm diversos compostos, a glutamina, e uma ampla variedade de compostos fenólicos, os mesmo encontrados em frutas e hortaliças os quais podem ser mais eficientes e menos custosos que suplementos sintéticos para proteger o corpo contra doenças (PRATA, 2009; COSTA et. al, 2014; ANDERSON, 2009).

Segundo Franzen (2016) as composições químicas das flores de Rosa (*Rosa x grandiflora Hort.*), Hibiscos (*Hibiscus rosa-sinensis L.* e *Hibiscus sabdariffa L.*), Girassol (*Helianthus annus L.*), Zínia (*Zinnia elegans Jacq.*), Calêndula (*Calendula officinalis L.*), Cravina (*Dianthus chinensis L.*) e Capuchinha (*Tropaeolum majus L.*) verificou que as flores comestíveis em especial as suas pétalas, apresentam um valor nutricional significativo com teores de proteína e fibra relevantes para uma boa dieta. As pétalas possuem baixo teor de extrato etéreo e conseqüentemente baixo teor de lipídeos e baixo valor calórico, podendo ser consumidas por pessoas que necessitam de dietas especiais. Além disso, as pétalas possuem altos teores de cinzas o que indica um grande percentual de minerais importantes para a saúde. As flores comestíveis são matérias-primas viáveis para alimentação humana e podem ser consumidas acompanhadas com outros alimentos e ainda podendo ser utilizadas como ingredientes (FRANZEN et al. 2016)

Porém, é importante ressaltar que nem todas as flores são comestíveis e nem todas as partes vegetais podem ser consumidas, alguns casos apenas a corola é comestível. Algumas flores são tóxicas e venenosas ao homem é o caso da Dama-da-noite *Cestrum nocturnum*. E o seu cultivo deve ser de produção orgânicos diferente do cultivo de flores ornamentais, pois a utilização de agrotóxicos nas mesmas podem acarretar problemas à saúde. Importante também dizer que as flores alimentam os animais e insetos e o ser humano precisa aumentar a produção para o consumo equilibrado de todos (FELIPPE,2004; PRATA, 2009).

4.3. Hibiscus rosa-sinensis L.

Hibiscus rosa-sinensis L., popularmente chamado de mimo de Vênus, é uma planta da família Malvaceae descrito como um arbusto lenhoso de 3 a 5 metros de altura que possui diversos híbridos de flores simples ou dobradas, em cores variadas. Apesar de planta tropical, a espécie tem sido usada até na arborização de ruas de cidades frias do sul do Brasil, como Porto Alegre e Curitiba. O popular hibisco encontrado nos jardins, praças e ruas é uma mistura de diversas espécies compatíveis da Ásia, Austrália e ilhas do Pacífico. Flores e folhas do hibiscus são também comumente utilizadas em infusões, sendo indicado como adstringente ou expectorante (PANIZZA, 1998; FUENTEFRÍA, 2004).

Segundo as pesquisas feitas por Silva (2014) e Lorenzi (2002) descreveu os dados botânicos de *H. rosa-sinensis* L. são: arbustos poucos ramificado ou simples e lenhoso da Ásia Tropical de 3-5 metros de altura com grande número de variedades e formas cultivadas nestes países; caule redondo quase aveludado, com pelos glandulosos e granulações estreladas; folhas pecioladas, lobadas, alternas, densamente pilosa ao longo das nervuras, com granulações estreladas na face superior; estípulas agudas, pubescentes; pedúnculos arqueados, arredondados, pubescente-aveludados; flores grandes e solitárias, geralmente brancas de manhã e rosas ou vermelhas à tarde formadas no decorrer de quase o ano todo; pétalas ciliadas na margem; fruto do tipo capsular com cinco lóculos; a cápsula é aveludada, com pelos estrelados e glandulíferos

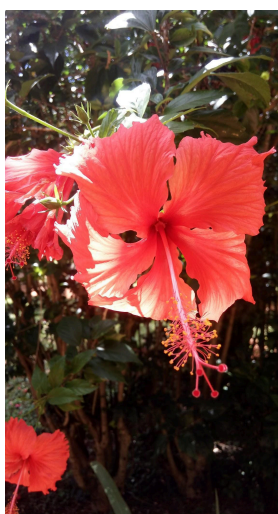


Figura 1: *Hibiscus rosa-sinensis*. L. (Mimo-de-vênus).

Dentre a diversidade de plantas o gênero *Hibiscus*, se destacam as espécies *Hibiscus rosa-sinensis* L. e *Hibiscus sabdariffa* L. O *Hibiscus rosa-sinensis* L. nos últimos anos vem ganhando espaço na área alimentícia com suas flores comestíveis e corantes naturais. As pétalas que tem leve gosto cítrico são usadas, em quantidades pequenas, para decorar pratos culinários e em saladas. A maioria das flores desta espécie tem como constituintes as vitaminas A e E, quercetina e antocianinas. Foram encontradas alto teor de antocianina nas pétalas de *Hibiscus rosa-sinensis* L (FELIPPE, TOMASI, 2004).

Trabalho de Silva e colaboradores (2016) com a flores de *Hibiscus rosa-sinensis* L concluiu que na quantificação dos compostos fitoquímicos (polifenóis totais, antocianinas e ácido ascórbico), constatou-se que possuem alta correlação no efeito da atividade antioxidante e suas propriedades químicas demonstrando valores

significativos do ponto de vista nutricional, podendo ser utilizados como fonte alimentar com potencial para a manutenção da saúde e proteção contra patologias. Este estudo destacou as flores analisadas apresentaram baixo valor calórico e um bom valor nutricional, quando comparado com a indicação da FAO, em proteínas e ácido ascórbico, além do expressivo conteúdo de fibras e pectina.

Destaca-se ainda que além do potencial nutricional e funcional, verificou-se que o *Hibiscus rosa-sinensis* apresenta poder antibacteriano de frente a diversos micro-organismos com resultados satisfatórios (ANDRADE et al., 1992; NAIR et al., 2005; SEYYADNEJAD et al., 2010; RUBAN, GAJALAKSHMI, 2012, SILVA et al., 2014).

4.4. Corantes em Alimentos

Desde do tempo antigos já usavam extratos naturais de origem animal, vegetal ou mineral utilizadas como especiarias e condimentos para colorir alimentos. A descoberta dos corantes artificiais no século XVIII e XIX foi uma boa para as indústrias visto que apresentou melhor estabilidade, uniformidade e poder tintorial por isso as indústrias utilizam os corantes para atender as expectativas dos consumidores, que usualmente associam cor ao sabor, e qualidade do produto. Porém, recentemente tem aumentado a preocupação quanto aos riscos toxicológicos desses produtos artificiais e/ou seus metabólitos no organismo humano. (SOUZA, 2012; CONSTANT et al, 2002; PRADO, GODOY 2003).

Corante é uma substância obtida por síntese química ou extraída de fontes naturais, isolada e derivada, com algumas modificações sem atingir uma mudança final da identidade, que quando seja utilizado como aditivo ou nutriente transmita cor. Aplica-se em solução ou dispersão e o substrato onde é aplicado deve ter certa afinidade química para absorver (GAMARRA, 2006).

Os corantes são amplamente utilizados na preparação de alimentos e bebidas, com uma contribuição significativa na preparação e processamento dos mesmos. Assim, desde os primeiros séculos, antes do desenvolvimento da indústria de síntese de corantes, o tingimento das fibras se fazia com plantas que continham corantes naturais, chamadas espécies tinturas. Desde as primeiras civilizações, o homem utilizou materiais corantes. Os pigmentos ou substâncias corantes são extraídos das plantas, animais e

minerais. Estas substâncias eram utilizadas para tingir roupas, pintar a pele e fabricar objetos religiosos e recreativos (GAMARRA, 2006).

Segundo a Portaria SVS/MS 540/97 (BRASIL, 2002a) Aditivo Alimentar: é qualquer ingrediente adicionado intencionalmente aos alimentos, sem propósito de nutrir, com o objetivo de modificar as características físicas, químicas, biológicas ou sensoriais, durante a fabricação, processamento, preparação, tratamento, embalagem, acondicionamento, armazenagem, transporte ou manipulação de um alimento. Ao agregar-se poderá resultar em que o próprio aditivo ou seus derivados se convertam em um componente de tal alimento. Esta definição não inclui os contaminantes ou substâncias nutritivas que sejam incorporadas ao alimento para manter ou melhorar suas propriedades nutricionais.

De acordo com a Legislação Brasileira (Resolução – CNNPA n° 44, de 1977), os corantes empregados na produção de alimentos e bebidas são classificados como e seus respectivos códigos de rotulagem: Corantes Orgânico Natural(C.I); Corante Orgânico Sintético artificial(C.II); Corante Orgânico Sintético Idêntico ao Natural (C.IV); Corante Inorgânico (pigmentos).

Os corantes serão classificados como segundo a Resolução CNNPA n° 44, de 1997 em C.I- aquele obtido a partir de vegetal, ou eventualmente, de animal, cujo princípio corante tenha sido isolado com o emprego de processo tecnológico adequado. C.II - aquele obtido por síntese orgânica mediante o emprego de processo tecnológico adequado. C.III - é o corante orgânico sintético não encontrado em produtos naturais. C.IV - é o corante orgânico sintético cuja estrutura química é semelhante à do princípio ativo isolado de corante orgânico natural. Pigmentos - aquele obtido a partir de substâncias minerais e submetido a processos de elaboração e purificação adequados a seu emprego em alimento. Caramelo - o corante natural obtido pelo aquecimento de açúcares à temperatura superior ao ponto de fusão. Caramelo (processo amônia) - é o corante orgânico sintético idêntico ao natural obtido pelo processo amônia, desde que o teor de 4-metil, imidazol não exceda no mesmo a 200mg/kg (duzentos miligramas por quilo)

Os corantes artificiais foram analisados por pesquisas científicas associando a toxicidades de alguns corantes artificiais resultando em mudanças de regulamentação mundial. A quantidade de corantes artificiais podem acarretar problemas na saúde, como alergias, problemas no intestinos entre outros. Muitos estudos tentaram demonstrar as reações adversas que os corantes podem causar, assim o monitoramento

dos teores destes em alimentos tem, continuamente, contribuído para alertar para um consumo, consciente desses produtos alimentícios.

Diversos países permitem o uso de diferentes corantes e em quantidades diferentes por exemplo nos Estados Unidos foram reduzidas drasticamente a permissão do uso dos mesmos, sendo apenas 7 permitidos para uso. O mercado atual de corantes para alimentos é estimado em um bilhão de dólares com pigmentos naturais correspondendo a apenas um quarto do total. Tal países em desenvolvimento podem e deveriam investir mais em corantes naturais, principalmente o Brasil devido a sua imensa biodiversidade. Analisando propriedades terapêuticas e sua relativa estabilidade com respeito ao pH e temperatura para que possam competir e substituir os corantes sintéticos. (MELLO, 2014; PRADO et al 2003; MARTINS 2015; MORITZ, 2005)

Os corantes naturais de origem vegetal mais usados são obtidos a partir de cenoura, beterraba, uva, já os extratos de origem animal são extraídos do carmim de cochonilha e outros são resultantes da transformação de substâncias naturais como o corante caramelo (CARVALHO, 2004).

Alguns corantes naturais permitidos pela Resolução CNNPA nº44 1977 são o açafrão, ácido carmínico, antocianinas, cacau, carmim, carotenóide, cochonilha entre outros.

Pesquisas de extração de corantes a partir de cascas de Jambo, Jabuticaba e Jamelão, os resultados foram considerados aceitáveis pelos consumidores. Porém ainda há barreiras em relação a uma produção de grande escala por falta de matéria prima e tecnologias, visto que os corantes naturais extraído possui pouca estabilidade em contato com a luz ou calor (EMBRAPA, 2017).

A clorofila e as antocianinas são o mais importante grupo de pigmentos de origem vegetal (HARBORNE, GRAYER, 1988). As antocianinas compõem o maior grupo de pigmentos solúveis em água do reino vegetal segundo Bridle e Timberlake (1997) e são estudadas em todo o mundo como agentes da coloração natural em alimentos, sendo elas as responsáveis pelos tons compreendidos desde a coloração vermelha até a coloração azul em muitas frutas, legumes e hortaliças (MAZZA, MINIATI, 1993).

4.5. Extração de Pigmento

O método de extração do pigmento depende principalmente da finalidade para o qual está sendo extraído o material, da natureza dos compostos e da fonte ou matriz utilizada (RODRIGUEZ-SAONA, WROLSTAD, 2001).

A extração sólido-líquido é uma das técnicas mais usadas e envolve a remoção de um ou mais compostos de um alimento, empregando-se um líquido que é capaz de dissolver o soluto. O processo pode ser realizado em um ou múltiplos estágios, por um tempo predeterminado, para então, separar o solvente (FELLOWS, 2006). Para a remoção das antocianinas, em diferentes matrizes, este método de extração é o mais empregado.

A extração de corantes naturais pode ser obtida de vários métodos, entretanto é importante não extrair corantes com solventes tóxicos, pois estes serão utilizados na alimentação humana. A Resolução CNNPA 44°, de 1977 que autoriza na elaboração e processamento dos corantes: Água, Açúcares, Álcool etílico, Amidos Cloreto de sódio, Dextrina, Gelatina, Glicerol, Óleos e gorduras comestíveis.

Durante a extração líquido-sólido, o tempo de contato deve ser suficiente para que ocorra a transferência de massa do soluto para o solvente e para que as mudanças na composição deste último alcancem um equilíbrio (FELLOWS, 2006). Da mesma forma é aconselhado realizar várias extrações em períodos curtos de tempo (RIBEREAU-GAYON,1982).

A temperatura é um dos fatores determinantes em diferentes tipos de extração, pois altas temperaturas aumentam tanto a taxa na qual o soluto se dissolve no solvente como a taxa de difusão no volume do mesmo. A maior parte das extrações deste tipo são realizadas a menos de 100°C por razões econômicas, pela extração de componentes

indesejáveis em temperaturas muito altas ou por danos aos componentes do alimento (FELLOWS, 2006; RIBEREAU-GAYON, 1982).

4.6. Desidratação por Liofilização

O processo de liofilização gera um efeito conservante nos alimentos por meio da redução da atividade de água. Além disso, há uma maior manutenção da qualidade nutricional e de suas características sensoriais. Contudo, o custo para a realização do processo é bastante alto. Além do gasto com a compra de equipamentos, ainda existe o gasto energético para a geração de frio e a produção de vácuo. Entretanto, pesquisas como as realizadas por Nijhuis (1998) demonstraram que os consumidores estariam dispostos a pagar preços mais altos por uma qualidade superior de um alimento (CERRO-QUINTANA, 2009).

A liofilização de um alimento é realizada por meio dos estágios de congelamento, necessário para produzir pequenos cristais de gelo e reduzir os danos a estrutura celular do alimento. Quando o congelamento acontece em líquidos se formam redes de cristais de gelo que originam canais para o movimento de vapor de água. A exposição do alimento a um sistema de vácuo, e o conseqüente aquecimento (mínimo) para que o gelo sólido sublima diretamente para vapor sem se fundir. O vapor de água é continuamente removido do alimento mantendo-se a pressão de vapor na superfície do gelo pela remoção do vapor e condensação numa serpentina de refrigeração (CERRO-QUINTANA, 2009).

Dentre as vantagens que um alimento liofilizado apresenta, destacam-se: mudanças estruturais ou encolhimento mínimo, partículas secas e porosas com uma densidade mais baixa do que o alimento original, odor e sabor comumente normais, cor comumente normal, nutrientes retidos em grande proporção, reidratação rápida e completa (CERRO-QUINTANA, 2009).

5. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no período de fevereiro a maio de 2018 nos laboratórios de Biotecnologia e Processamento de Alimentos da unidade da Agroindústria do Instituto Federal de Brasília IFB Campus Planaltina.

5.1. Obtenção das Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCS)

Foram coletadas flores de hibisco de plantas ornamentais obtidas no Campus Planaltina. As flores passaram pelo processo de lavagem após foi realizado diversos experimentos de extração em água para obtenção do extrato colorido.

5.2. Extração e Análise dos corantes

5.2.1 Extração em água

As flores Hibisco rosa-sinensis L. foram colhidas, foram retiradas da flor as partes reprodutivas (gineceu e androceu), receptáculo e a sépalas utilizando apenas a corola (pétalas).

Na extração inicial foi realizada a pesagem de 200g (**Figura 2A**). Após a pesagem as pétalas foram lavadas em água corrente (**Figura 2B**), logo após levadas para fervura (**Figura 3**), na temperatura de 98°C, em 2000ml no tempo de 20 minutos após

iniciada a fervura atingiu uma redução do volume inicial resultando em 1100ml de extrato líquido (**Figura 4**).

Na segunda extração foi utilizado adicionado 200g de pétalas fervidas, na temperatura de 98°C, em 400 mL água destiladas durante 20 min. Com resultado final em 300 mL de corante líquido.



Figura 2: A. Pétalas da flor de Hibisco; B. Pétalas das flores após lavagem em água destilada



Figura 3: Pétalas de Hibisco Sendo fervida



Figura 4: Líquido do Hibisco após a fervura

5.2.2 Desidratação a Frio - Liofilização

O líquido obtido da extração foi dividido em potes de vidro de 150ml (**Figura 5B**) e levados ao congelador onde permaneceu até seu total congelamento a -30°C . Em seguida, utilizando o equipamento Liofilizador marca Terroni LS3000 (**Figura 5A**). A liofilização foi conduzida por 5 dias, vácuo de 0,050mmHg e temperatura de -30°C .

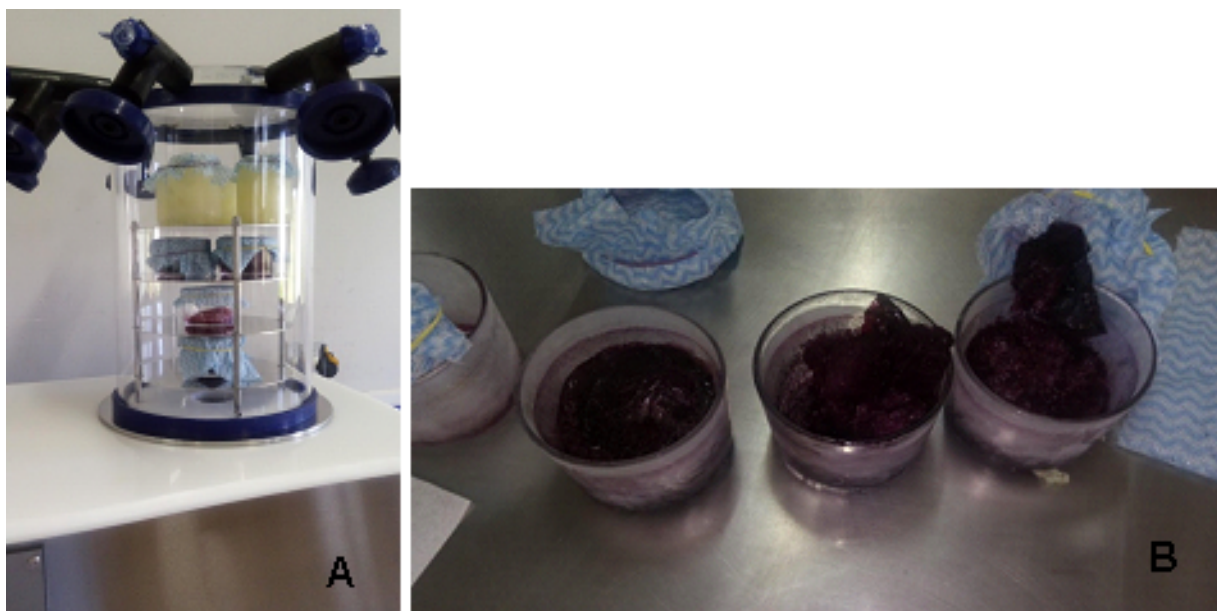


Figura 5: A. Amostras em processo de Liofilização. B. Amostras ao final do processo de secagem.

5.2.3. Determinação do pH

A determinação de pH foi realizada em pHmetro digital, marca digimed DM-20, aferido em solução tampão pH 4,0 e 7,0, segundo as normas analíticas propostas pelo Manual do Instituto Adolf Lutz (2008).

5.2.4. Determinação de Sólidos Solúveis

Os sólidos solúveis totais foram determinados por leitura direta em refratômetro a temperatura ambiente e o resultado expresso em °Brix em conformidade com as normas analíticas propostas pelo Manual do Instituto Adolf Lutz (2008).

5.2.5. Propriedades ópticas (Colorimetria)

A cor das amostras de filme foi determinada utilizando o programa Análise de colorimetria instalado no equipamento celular ASUS. Através dos parâmetros de cor CIELab L* (luminosidade) e CR* (croma)

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1. Resultados da extração de corantes naturais a partir de flores de Hibisco *rosa-sinensis* L.

A amplitude de cores obtidas pelo corante natural de flores de Hibisco *rosa-sinensis* L. variou do roxo claro (Figura 6) ao roxo intenso (Figura 7).


Nº	L	Cr*	°Hue	RGB
LIVE SCAN	42,1	36,93	348	

Figura 6: Análise Colorimétrica do corante roxo claro obtido.

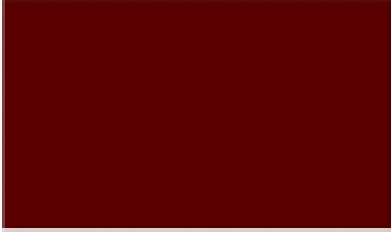
N°	L	Cr*	°Hue	RGB
LIVE SCAN	16,4	64,90	0	

Figura 7: Análise Colorimétrica do corante roxo instenso obtido.

Os corantes naturais são um grupo variado de compostos, sendo difícil fazer comentários gerais sobre sua natureza e desempenho. Apesar da grande variedade de cores nas plantas, essa é devido à combinação de um número relativamente pequeno de pigmentos (RENHE, 2008). Neste sentido Silva (2014) obteve os elevados valores dos compostos fitoquímicos, no caso polifenóis e antocianinas, pesquisados no hibisco vermelho (*Hibiscus rosa-sinensis* L.).

Os resultados indicaram que a extração sólido líquido apresentou-se eficiente para a remoção das antocianinas, em diferentes matrizes, variando conforme a concentração de 1:10 m/v coloração roxo claro e 1:2 m/v coloração roxa utilizando água destilada como solvente. Na temperatura de fervura a 98°C e no tempo final de 20 minutos.

Os resultados colorimétricos das pétalas e do processo de extração na concentração de sólido líquido, são apresentados na tabela 1.

Tabela 1: Resultado Colorimétrico do processo de extração ao longo do tempo

Amostras	Análises		
	L	CR	HEU
0 min	28,3	86,10	0
5 min	80,0	7,14	300
10 min	38,3	15,71	344
15 min	26,6	31,92	345
20 min	16,4	64,90	0

O pH dos corantes na forma líquida ao final foi de 5.4 e concentração de sólidos solúveis de 0,0°Brix. Para Renhe (2008) vários fatores afetam a estabilidade da cor em

alimentos pigmentados durante a preparação, o processamento e a estocagem. Estes fatores incluem calor, pH, luz, presença ou ausência de oxigênio, metais e outros químicos e atividade de água.

Para Rocha (2013) as bebidas formuladas com extrato de antocianinas é desejável que não haja a variação de pH, uma vez que a sua cor é totalmente dependente desse fator. Variação brusca do pH pode contribuir para a degradação da cor, indicando também a degradação dos compostos bioativos e da capacidade antioxidante.

A cor das antocianinas depende muito da sua estrutura química; do número e da posição dos grupos hidroxilas e metoxilas que a compõem, no entanto, o pH também é um fator importante que determina sua cor característica. Em meio extremamente ácido (pH entre 1,0 e 2,0), as antocianinas apresentam coloração intensamente avermelhada, já em meio básico as antocianinas apresentam coloração azul e em meio extremamente básico apresentam coloração amarelada (LOPES et al., 2007).

6.2. Resultado da secagem do corante pelo processo de liofilização.

A liofilização é uma técnica de secagem que retira a umidade contida no material através do congelamento da parte líquida e posterior sublimação do gelo. Nestas condições foram resultados o processo de congelamento da amostra líquida do corante extraído a -30°C utilizando freezer, logo o processo realizado tratou-se do congelamento lento.

A sublimação, que consiste na passagem da água do estado sólido para o estado gasoso, iniciou na temperatura de -30°C e em condições de vácuo a 0,050mmHg de pressão. O tempo final de secagem ocorreu ao final de 5 dias.

Os parâmetros físico químicos do produto, corante desidratado, obtido foram de 5.9 de pH e sólidos solúveis de 0°Brix . Os parâmetros de cor CIEL: L* (luminosidade) de 16,4, CR (croma) de 64,90 e HUE de 0. A coloração pode ser confirmada por estudo

de Silva (2014) que obteve os elevados valores dos compostos fitoquímicos, no caso polifenóis e antocianinas, pesquisados para o hibisco vermelho (*Hibiscus rosa-sinensis* L.).

Adotou-se este procedimento, pois de acordo com Ratti, (2001) a liofilização por trabalhar com baixas temperaturas e, geralmente sob vácuo, esse processo é recomendado para materiais termosensíveis, materiais biológicos (fungos, enzimas, tecidos, sangue, cobaias), farmacêuticos (antibióticos, vacinas, soros), alimentos (sucos, carnes, legumes, frutas) e produtos químicos; gerando produtos de qualidade superior quando comparados às outras técnicas de secagem.

7. CONCLUSÃO

Conclui-se que a extração do corante natural pelo processo sólido líquido utilizando água foi viável para obtenção de um líquido colorido rosa na maior diluição e colorido roxo na menor diluição, ambos obtidos a partir das flores comestíveis do *Hibiscus rosa-sinensis* L.

Desta forma o trabalho propõe duas metodologias de extração utilizando água destilada e fervura a 98°C, para obtenção a partir das flores do *Hibiscus rosa-sinensis* L.

Os corantes obtidos apresentaram estabilidade e características física química atraentes para utilização em alimentos.

Com a utilização do processo de secagem por liofilização conclui-se que é possível obter o corante na forma desidratada (em pó) o que possibilita a maior

conservação do produto, a concentração das substâncias corantes e consequente ampliação da forma de utilização em diferentes tipos de produtos alimentícios.

Como considerações para trabalhos futuros recomenda-se a continuidade da pesquisa com a realização dos testes sensoriais e de aceitabilidade em diferentes produtos como leites fermentados, gelatinas, sucos e outras bebidas.

8. REFERENCIAS

ALTIERI, M. A. Porqué estudiar la agriculture tradicional? Centro de Control Biológico, Universidade de Berkeley, California. **Revista de Clades**, Número especial 1. p. 14, 1991.

ANDERSON, R. **Edible flowers** - University of Kentucky – College of Agriculture, 2009.

ANDRADE FJL et al. Anais do XII Simpósio de Plantas Medicinais do Brasil, 1992.

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Hortaliças não-convencionais (tradicionalis)**. Brasília: MAPA/ACS,2010. 52 p

CARBAJAL GAMARRA, Felix Martin. **Extração de corantes naturais e óleos essenciais. 2006**. 76p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Química, Campinas, SP.

CARVALHO, J. C. **Desenvolvimento de bioprocesso para a produção de pigmentos a partir de monascus por fermentação em substrato sólido**. 2004, Tese de Doutorado. Departamento de Engenharia Química – Setor de Tecnologia, UFPR. Curitiba.

CERRO-QUINTANA, Romina Sofia. **Extração e caracterização do pigmento do sabugo de milho roxo (Zea mays L.) e sua aplicação em alimentos**. 2009. 141 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Campinas, SP.

CONSTANT, PBL, STRINGHETA, PC, SANDI, D. **Corantes alimentícios**. B.CEPPA, Curitiba, v. 20, n. 2, p. 203-220, jul./dez. 2002

COSTA, L.C.; RIBEIRO, W.S.; BARBOSA, J. A. **Compostos bioativos e alegações de potencial antioxidante de flores de maracujá, cravo amarelo, rosa e capuchinha**. - UFPB, 2014. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.16, n.3, p.279-289, 2014.

COUTO, A. B; RAMOS, L. A.; CAVALHEIRO, E.T.G.; **Aplicação de pigmentos de flores no ensino da química**. UFSC - SP. 1997

EMBRAPA. 2017 -**Pesquisa desenvolve corantes naturais de frutas tropicais com potencial funcional**. Disponível <
<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/23670438/pesquisa-desenvolve-corantes-naturais-de-frutas-tropicais-com-potencial-funcional>>

FAO. 1992. **Productos forestales no madereros; posibilidades. Estudio FAO Montes**. Publicación No. 97, Roma. 35p.

FELIPPE, G. M.; TOMASI, M. C. **Entre o jardim e a horta: as flores que vão para a mesa**. 2. ed. São Paulo: SENAC, 2004. 286 p.

FELLOWS P.J., **Tecnologia do processamento de alimentos: Princípios e prática**, 2da edição, Brasil, 2006.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da segurança dos alimentos**. 2. ed., Porto Alegre: Artmed Editora, 2013, 607p.

FRANZEN, F. L.; RICHARDS, N.S.P.S.; OLIVEIRA; BACKES. F.A.A.L.; MENEGAES, J.F.; ZAGO, A.P.; **Caracterização e qualidade nutricional de pétalas de flores ornamentais**. UFSM 2016 Acta Iguazu, Cascavel, v.5, n.3, p. 58-70, 2016.

FUENTEFRIA, Alexandre Meneghello. **Identificação e avaliação do potencial biotecnológico de leveduras e fungos semelhantes a leveduras isolados de filoplano do Hibiscus rosa-sinensis**. 2004. Trabalho de mestrado apresentado a Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Agronomia. Programa de Pós-Graduação em Microbiologia Agrícola e do Ambiente.

HORST, Bethânia Luiza. **Microencapsulação do corante natural antocianina em matriz polimérica de quitosana e quitosana/alginato através das técnicas de impregnação, coacervação e spray drying**. 2009. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Físicas e Matemáticas. Programa de Pós-Graduação em Química.

IAL- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 4 ed. São Paulo, 2008. 1020p.

KINUPP, V.F. **Plantas alimentícias não-convencionais da região metropolitana de Porto Alegre, RS**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2007. 562 p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2007.

KNUPP, V.F.; LORENZI, H. **Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2014.

KOIKE, Amanda Cristina Ramos. **Compostos bioativos em flores comestíveis processadas por radiação**. 2015. Tese de doutora em Ciências na Área de Tecnologia

Nuclear – Aplicações apresentada ao Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares USP São Paulo, 2015.

KUNKEL, G. 1984. **Plants for human consumption: an annotated checklist of the edible phanerogams and ferns**. Koenigstein: Koeltz Scientific Books. 393p.

LEAL, R. S. **Estudo etnofarmacológico e fitoquímico das espécies Cleome spinosa Jacq, Pavonia varians Moric e Croton cajucara Benth**. 2008. 430 p. Tese (Doutorado em Química) Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Ciências Exatas e da Terra. Programa de Pós-graduação em Química.

LOPES, T. J.; XAVIER, M. F.; QUADRI, M. G. N.; QUADRI, M. B.; Antocianinas: uma breve revisão das características estruturais e da estabilidade. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.13, p.291-297, 2007.

LOPES, T.J.; XAVIER, M.F; QUADRI, M.G.N.; QUADRI, M.B. **Antocianinas: uma breve revisão das características estruturais e da estabilidade**. UFSC, 2017.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M; TORRES, M. A. V.; BACHER, L. B. **Árvores exóticas no Brasil: madeiras, ornamentais e aromáticas**. São Paulo: Instituto Plantarum, 2008.

MARTINS, S.M. - USO DE CORANTES ARTIFICIAIS EM ALIMENTOS: LEGISLAÇÃO BRASILEIRA. **Revista: Aditivos Ingredientes**. Setembro/2015.

MASCARENHAS, J.M.O. **Corantes em Alimentos: Perspectiva, uso e restrições**. UFV - Viçosa MG. maio de 1998

MORITZ, D. E. **Produção do Pigmento Monascus Por Monascus ruber CCT 3802 em Cultivo Submerso**. 2005. 150p. Tese (Doutor em Engenharia Química), Departamento de Engenharia Química e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005. Orientador: Jorge Luiz Ninow.

NAIR R, KALARIYA T, CHANDA S. **Antibacterial activity of some selected Indian medicinal flora**. Turk J Biol.2005;29:41-7.

PANIZZA, S. **Plantas que curam**. 4ª ed. São Paulo: Ibrasa, 1998. 275 p.

PASCHOAL, V.; SOUZA, N.S. **Plantas Alimentícias não convencionais (PANC)**. In: CHAVES, D.F.S. Nutrição Clínica Funcional: Compostos Bioativos dos Alimentos. São Paulo: VP Editora, 2015. Cap. 13. p. 302-323.

PEREIRA, M. C. et al. **Inibição do desenvolvimento fúngico através da utilização de óleos essenciais de condimentos**. **Ciência e Agrotecnologia**, v.30, n.4, p.731-738, 2006.

PRADO, Marcelo Alexandre, GODOY, Helena Teixeira. **Corantes artificiais em alimentos**. Alim. Nutr., Araraquara, v.14, n.2, p. 237-250, 2003.

PRATA, G. G. B. **Compostos bioativos e atividade antioxidante de pétalas de rosas de corte**. 2009. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal da Paraíba – UFPB – Centro de Tecnologia. João Pessoa. Paraíba.

RENHE, Isis Rodrigues Toledo, **Extração e estabilidade do corante azul de jenipapo**. 2008 Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa – Viçosa, MG, 2008.

RIBEIRO W. G. et. al. **A importância da agricultura familiar na conservação de três espécies de plantas de múltiplo uso em localidades no município do Careiro da Várzea/ AM**, Universidade Federal do Amazonas, p. 10, 2002.

- RIBÉREAU-GAYÓN P., The anthocyanins of grapes and wines. In: Markakis P. (Ed) Anthocyanins as food colors. New York: Academic Press, p. 209-242, 1982.
- RODRIGUEZ-SAONA L. E.; WROLSTAD, R. E., Unit F1.1: Anthocyanins. Extraction, isolation and purification of anthocyanins. In Current Protocols in Food Analytical Chemistry; Willey: New York; pp F1.1.1 – F1.1.11, 2001.
- Rocha, Juliana de Cássia Gomes, **Adição dos corantes naturais antocianinas e luteína em bebidas formuladas com proteínas de soro de leite**. 2013. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG, 2013.
- ROCHA, K.; BERNARDES, E.; LOPES, E.; LUNA, G. PANC'S na Serra do Japi - SP. **Revista Ágora**. Santa Cruz do Sul, v.19, n. 01, p. 113-120, jan./jun. 2017. Itu: CEUNSP, 2017. Disponível: < <http://online.unisc.br/seer/index.php/agora/index>>
- ROP, O.; MLCEK, J.; JURIKOVA, T.; NEUGEBAUEROVA, J.; VABKOVA, J. **Edible flowers - A new promising source of mineral elements in human nutrition**. *Molecules*, v. 17, p. 6672-6683, 2012.
- RUBAN P, GAJALAKSHMI K. **Atividade antibacteriana in vitro de extrato de flor de Hibiscus rosa-sinensis contra patógenos humanos**. *Asian Pac J Trop Biomed*.2012;2(5):399-403.
- SANTOS, F. C. e DÓRIA, K. M. **Levantamento de plantas alimentícias não convencionais em Caraguatatuba-SP**. 2016. UNISANTA. Bioscience Vol. 5 nº 4 (2016) p. 346-356.
- SEYYEDNEJAD SM, KOOCHAK H, DARABPOUR E, MOTAMEDI H. **A survey on Hibiscus rosa-sinensis, Alcea rosea L. and Malva neglect Wallr as antibacterial agents**. *Asian Pac J Trop Med*.2010;3(5):351-5.
- SILVA AB, WIEST JM, PAIM MP, GIROLOMETTO G. **Caracterização antibacteriana e fitoquímica de flores de Hibiscus rosa-sinensis L. (mimo-de-vênus) e Hibiscus syriacus L. (hibisco-da-síria)**. *Rev Inst Adolfo Lutz*. São Paulo, 2014; 73(3):264-71.
- SILVA, A.B. **Caracterização antibacteriana, química e fitoquímica de flores de Hibiscus rosa-sinensis L. (mimo-de-vênus) e Hibiscus syriacus L. (hibisco-da-síria) como fonte de alimento**. 2014 Porto Alegre UFRGS
- SILVA, Analú Barbosa da; WIEST, José Maria; CARVALHO, Heloisa Helena Chaves. **Compostos químicos e atividade antioxidante analisados em Hibiscus rosa-sinensis L. (mimo-de-vênus) e Hibiscus syriacus L. (hibisco-da-síria)**. *Braz. J. Food Technol., Campinas*, v. 19, e2015074, 2016.
- SOUZA, R. M. **Corantes naturais alimentícios e seus benefícios à saúde**. Rio de Janeiro: UEZO, 2012
- SOUZA, L. DÓRIA, K.M.A.B.V.S., **Levantamento de plantas alimentícias não convencionais em Caraguatatuba-SP**. UNISANTA Bioscience Vol. 5 nº 4 (2016) p. 346-356.
- TEIXEIRA, L.N.; STRINGHETA, P.C.; OLIVEIRA, F.A, Comparação de métodos para quantificação de antocianinas. **Revista Ceres**, Viçosa, v.55, n. 4, p.297-304, jul-ago, 2008
- VIEIRA, P. M. **Avaliação da composição química, dos compostos bioativos e da atividade antioxidante em seis espécies de flores comestíveis**. 2013. 102 f. Tese

(Doutorado em Ciências Farmacêuticas) - Departamento de Alimentos e Nutrição,
Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho, Araraquara, 2013.