

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO E ALIMENTOS
MESTRADO PROFISSIONAL

JULIANO DA ROSA

**VIABILIDADE E UTILIZAÇÃO EM CONFEITARIA DE CORANTES NATURAIS
OBTIDOS A PARTIR DA VARIEDADE DE UVA BLACK MAGIC, DA BETERRABA
E DO MIRTILO**

SÃO LEOPOLDO

2018

JULIANO DA ROSA

**VIABILIDADE E UTILIZAÇÃO EM CONFEITARIA DE CORANTES NATURAIS
OBTIDOS A PARTIR DA VARIEDADE DE UVA BLACK MAGIC, DA BETERRABA
E DO MIRTILO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
como requisito parcial para a obtenção do título
de Mestre, pelo Programa de Pós-Graduação
em Nutrição e Alimentos da Universidade do
Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS.

Área de concentração: Nutrição

Orientador: Juliano Caravaglia

Co-orientadora: Isabel Cristina Machado

SÃO LEOPOLDO

2018

RESUMO

Os corantes são substâncias adicionadas aos alimentos e bebidas, com a finalidade de conferir ou intensificar a coloração do produto, tornando-o mais atrativo. Usualmente, são empregados corantes artificiais tanto pelo menor custo de produção, quanto maior estabilidade em relação aos naturais. A busca por padrões de vida mais saudáveis, faz com que as indústrias busquem novas alternativas para atender o mercado. Este trabalho buscará, avaliar a viabilidade de utilização em confeitaria de corantes naturais obtidos por liofilização da variedade de uva black magic, beterraba e mirtilo, em substituição à corantes artificiais. Para tanto, os produtos foram preparados, liofilizados e testados na confeitaria por meio de sua adição ao merengue Francês; teste do °Brix; análise de cor e teste sensorial. Para as amostras em triplicata do °Brix da beterraba, mirtilo e uva, obteve-se respectivamente valores de: 5,92, 8,52 e 15,17°Brix, assim a beterraba possui a menor quantidade de açúcares entre os produtos. Com relação a cor, todos os produtos apresentaram-se satisfatórios, com cor intensificadas proporcionalmente, a medida que, aumenta-se a contração do corante. O teste sensorial, a beterraba dado o seu acentuado gosto característico, torna-se inviável para aplicação na confeitaria. Assim, entre os corantes avaliados: uva black magic, beterraba e mirtilo, apenas os da uva e mirtilo tem características gerais satisfatórias a sua utilização na confeitaria, ressalta-se entretanto, que são necessários estudos complementares quanto a adequação das condições de processamento, armazenamento, determinação de concentrações máximas permitidas, sendo estes os pontos mais críticos da produção.

Palavras-chave: Corante alimentar, corante natural, uva, beterraba, mirtilo.

ABSTRACT

Dyes are substances added to foods and beverages, in order to confer or intensify the color of the product, making it more attractive. Usually, artificial dyes are used for both the lower cost of production and greater stability over the natural ones. The search for healthier living standards causes industries to seek new alternatives to serve the market. This work will seek to evaluate the viability of confectionery of natural dyes obtained by lyophilization of the variety of black magic grape, beet and blueberry, replacing the artificial dyes. For this, the products were prepared, lyophilized and tested in the confectionery by means of their addition to the French meringue; °Brix test; color analysis and sensory testing. For the triplicate samples of beet, blueberry and grape °Brix, values of 5,92, 8,52 and 15,17 °Brix respectively were obtained, thus the beet has the lowest amount of sugar among the products. With regard to color, all products were satisfactory, with color intensified proportionally, as the dye contraction increases. The sensorial test, the beet given its accentuated characteristic taste, becomes impractical for application in the confectionery. Thus, among the evaluated dyes: black magic grape, beet and blueberry, only those of grape and blueberry have general satisfactory characteristics to their use in the confectionery, it is emphasized however that additional studies are necessary regarding the adequacy of the conditions of processing, storage, determination of maximum permissible concentrations, these being the most critical points of production.

Keywords: Food coloring, natural coloring, grape, beet, blueberry.

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. REFERENCIAL TEÓRICO	7
2.1 CORANTES	7
2.2. CORANTES NATURAIS	9
2.3 CORANTES ARTIFICIAIS	10
2.4. CAMELOS	11
2.5. LIOFILIZAÇÃO	12
3. METODOLOGIA.....	14
3.1. AMOSTRAS.....	14
3.2 PREPARAÇÃO DO CORANTE	14
3.3 APLICAÇÃO DOS CORANTES NA CONFEITARIA	15
3.4. ANÁLISES	17
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
4.1 UVA BLACK MAGIC	19
4.2 BETERRABA	20
4.3 MIRTILO.....	21
4.4 ANÁLISE DA COR	22
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	25
6. REFERÊNCIAS	26

1. INTRODUÇÃO

Na atualidade, muitas são as discussões com relação à alimentação de qualidade e que seja saudável, bem como a sua importância na manutenção da saúde e do bem-estar da população.

Torna-se importante salientar que grande parte dos estímulos ao consumo de alimentos remete-se à visão, uma vez que, segundo Angelucci (1988), citado em Constant, Stringheta e Sandi (2002, p.203) “os órgãos dos sentidos do ser humano captam cerca de 87% de suas percepções pela visão, 9% pela audição e os 4% restantes por meio do olfato, do paladar e do tato”. Assim, os aspectos de coloração e aparência de um alimento, quanto mais atrativos à visão, maiores serão os apelos ao seu consumo.

Para melhorar os aspectos visuais do alimento, usualmente empregam-se corantes para enriquecimento e favorecimento do produto industrializado, que podem ser artificiais ou naturais.

Os corantes artificiais são os mais usuais, especialmente pelo menor custo de produção e pela maior estabilidade. Já, os corantes naturais, têm sido gradualmente inseridos na substituição aos artificiais, especialmente por conferir, não apenas melhoria das características estéticas, mas também funcionais dos produtos (antioxidantes, anti-inflamatórias, etc)(SOUZA, 2012). Entretanto, há dificuldades quanto às condições de processamento e armazenamento, com grande mercado em expansão ao seu consumo.

Entre os parâmetros exigidos para a utilização destes corantes, deve-se respeitar os percentuais máximos expressos em legislação, informar no rótulo do produto a presença de corantes, quantidades e especificações.

O objetivo do trabalho, foi avaliar a viabilidade de utilização em confeitaria de corantes naturais obtidos a partir do método de liofilização da variedade de uva black magic, beterraba e mirtilo, em substituição à corantes artificiais usualmente utilizados.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CORANTES

De acordo com a Portaria da Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde (SVS/MS) nº 540 de 27 de outubro de 1997 item 1.2; são considerados aditivos alimentares, todos as ingredientes, adicionados com o intuito de modificar características (físicas, químicas, biológicas ou sensoriais) do produto em qualquer fase que vai desde a fabricação até transporte e armazenagem.

Assim, uma das funções dos aditivos alimentares destacadas no item 3.5 da SVS/MS nº 540/97 é o corante: “*substância que confere, intensifica ou restaura a cor de um alimento*” (BRASIL, 1997, p. 4), que segundo a Resolução nº 44 de 1977 da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (CNNPA), do Ministério da Saúde (BRASIL, 1978), eles podem ser classificados como 1) orgânico natural; 2) orgânico sintético; 3) Inorgânico; 4) Caramelo; 5) Caramelo (processo amônia).

Cabe ressaltar que segundo o Artigo 10º do Decreto nº 55.871 de 26 de março de 1965 (BRASIL, 1965), corante natural, corante artificial e caramelo, itens 2.1, 2.2.1 e 2.4 da Resolução nº 44/77, que ainda adita códigos de rotulagem em quatro classificações: C.I – Corante orgânico natural; C.II – Corante orgânico sintético artificial; C.III – Corante orgânico sintético idêntico ao natural; C.IV – Corante inorgânico (pigmentos) (BRASIL, 1978)(TABELA 01).

Tabela 01 - Corantes alimentícios de uso tolerados no Brasil

Corante	Exemplos
Orgânico natural	• Curcumina • Cochonilha; ácido carmínico • Clorofila • Riboflavina • Caramelo • Carvão medicinal • Urzela; orceína, oreína sulfonada • Carotenoides: alfa, beta, e gama-caroteno, bixina, norbixina, capsantina, capsorubina, licopeno. • Xantofilas: flavoxantina, luteína, criptoxantina, rubixantina, violaxantina, rodoxantina, cantaxantina. • Vermelho de beterraba, betanina.

Orgânico sintético artificial	• Antocianinas: pelargonidina, cianidina, peonidina, delfinidina, malvidina. • Amarelo crepúsculo • Tartrazina • Azul brilhante FCF • Indigotina • Azorrubina • Azul Patente V • Vermelho 40 • Bodeaux S ou amaranto • Eritrosina • Ponceau 4 R • Verde Rápido • β-Apo-8'-carotenal • Cantaxanteno • Caramelo amônia
Orgânico sintético idêntico ao natural	• Betacaroteno • Éster etílico do ácido β-Apo-8'carotênico • Complexo cúprico da clorofila e clorofilina
Inorgânico (pigmentos)	• Carbonato de cálcio • Dióxido de Titânio • Óxido e hidróxido de ferro • Alumínio, Prata, Ouro

FONTE: Souza, (2012), p.25.

Destaca-se que o Quadro 01 apresentado por Souza (2012) já leva em consideração a Portaria nº 02 DINAL/MS, de 28 de janeiro de 1987, excluiu o Amarelo Ácido, Azul de Indantreno, Laranja GGN, Vermelho Sólido “E” e Escarlata GN para uso em alimentos, dada à sua toxicidade; bem como considera as Resoluções nº382 e nº388, de 5 de agosto de 1999 que incluíram o uso de 3 corantes artificiais: Azorrubina, Verde Rápido FCF e Azul Patente V (MOTA, 2016).

Cabe ressaltar que o uso de aditivos, inclusive corantes, em seu limite máximo são estabelecidos pela Resolução nº 04, de 24 de novembro de 1988, do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde (BRASIL, 1988).

2.2. CORANTES NATURAIS

Os corantes naturais têm sua extração econômica a partir de plantas (folhas, flores e frutos), animais (insetos) e micro-organismos (fungos e bactérias) (MENDONÇA, 2011);

São sensíveis a luz, ao calor, a presença de oxigênio e presença de bactérias (PETTER, ROSA, KISSMAN, 2010), logo possuem baixa estabilidade (GOMES, 2012), podendo sofrer: oxidação, isomerização, foto-oxidação ou formação de complexos metálicos (SOUZA, 2012; MORITZ, 2005).

Ainda de acordo com a Moritz (2005), estes corantes quando adicionados na sua forma concentrada não podem precipitar ou polimerizar, por isso em geral, são utilizados aditivos para estabilização dos pigmentos, tais como: ácido ascórbico ou orgânicos, íons metálicos, ou ainda encapsulamento ou adsorção dos pigmentos em gelatinas, alginatos ou salicilatos.

Cabe ressaltar que de acordo com a Resolução CNNPA nº 44/77 em seu Anexo I, cita como “*Solventes e veículos de emprego autorizado na elaboração e processamento dos corantes: água, açúcares, álcool etílico, amidos, cloreto de sódio, dextrina, gelatina, glicerol, óleos e gorduras comestíveis*” (BRASIL, 1978).

Em geral, os corantes naturais podem ser divididos em três grupos principais de acordo com (SOUZA, 2012; FANI, *et al.*; 2016):

1. Tetrapirrólica: clorofilas vegetais, o heme (sangue) e bilinas (algas e cianobactérias);

2. Isoprenóide ou terpenoides: carotenoides;

3. Benzopiranos: Compostos heterocíclicos contendo oxigênio, como flavonóides; antocianinas.

Os Tetrapirrólicos apresentam em seu núcleo e o estado de oxidação um íon metálico a presença de oxidação de um íon metálico; possui uma estrutura com anéis pirrólicos em disposições lineares ou cíclicas (SOUZA, 2012).

Os Isoprenóides, são produtos do metabolismo secundário, produzidos por bactérias, fungos, leveduras e plantas; diversos carotenoides possuem atividade pró-vitamínica A, conseqüentemente, agregam além de valor estético, nutricional (SOUZA, 2012).

Os benzopiranos metabólitos secundários heterocíclicos contendo oxigênio, encontrados exclusivamente em vegetais; entretanto, cabe destacar que os flavonoides possuem baixo poder de tingimento e não contribuem muito na coloração dos alimentos (SOUZA, 2012).

Além destes, existem outros dois corantes vegetais importantes: as betalaínas (compostos nitrogenados) e taninos (estruturas altamente variáveis) (FANI, *et al.*; 2016), denominados de compostos N-heterocíclicos; trata-se de são metabólitos secundários das plantas (SOUZA, 2012).

Entre a gama de variedade de corantes naturais o carmim, o urucum, a curcumina, a betalaína e a clorofila são os mais utilizados (GOMES, 2012; MENDONÇA, 2011).

2.3 CORANTES ARTIFICIAIS

No Brasil, a regulamentação do uso de corantes é feita pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), com base em regulamentações e sugestões emitidas a nível mundial por comitês especializados (WHO, FAO, dentre outros) através da Portaria SVS/MS nº 540/1997 e GMC/RES. Nº 52/98 do Mercado Comum do Sul (MERCOSUL) (BRASIL, s.d.; MOTA, 2016).

Ainda segundo Prado e Godoy (2003) e Mota (2016), os corantes artificiais estão divididos em dois grupos principais: azo e trifenilmetano.

Mota (2016) destaca que muitos estudos têm relacionado à ocorrência de hipersensibilidade, carcinogenicidade e hiperatividade em roedores na presença de alguns corantes artificiais, adicionados em quantidades superiores às permitidas pela legislação brasileira.

Costa (2017) relata que a *Food and Drug Administration* (FDA), bem como inúmeros estudos científicos tem demonstrado que o uso de corantes artificiais tem sido relacionado a doenças. Dentre estes, o vermelho 40 (um dos corantes mais empregados) está diretamente relacionada a hiperatividade infantil, por exemplo.

2.4. CAMELOS

Conforme Informe Técnico nº 68, de 3 de setembro de 2015 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), são classificados como corantes camelos: *“misturas complexas de componentes, elaborados a partir do aquecimento de carboidratos (como glicose ou frutose), com ou sem ácidos, substâncias alcalinas ou sais, sendo classificados de acordo com os reagentes usados na sua fabricação”* (BRASIL, 2015, p.1).

Ainda de acordo com o mesmo documento, pode-se destacar quatro classes de corantes caramelos, conforme Tabela 02:

Tabela 02 – Classificação dos corantes caramelos, reagentes e fabricação.

INS	Nome	Fabricação
150a	Classe I: Caramelo simples, caramelo cáustico.	Preparado pelo aquecimento de carboidratos com ou sem substâncias ácidas ou alcalinas. Não são utilizados componentes de amônia e sulfitos.
150b	Classe II: Caramelo sulfito cáustico.	Preparado pelo aquecimento de carboidratos com ou sem substâncias ácidas ou alcalinas, na presença de compostos sulfitos. Não são utilizados componentes de amônia.
150c	Classe III: Caramelo amônia	Preparado pelo aquecimento de carboidratos com ou sem substâncias ácidas ou alcalinas, na presença de compostos amônia. Não são utilizados componentes de sulfito.
150d	Classe IV: Caramelo sulfito amônia	Preparado pelo aquecimento de carboidratos com ou sem substâncias ácidas ou alcalinas, na presença de compostos amônia e sulfitos.

FONTE: Brasil, 2015.

Assim, considerando a Resolução CNNPA nº44/77, item 2.4., a ANVISA, com base no Informe Técnico nº 68/2015, passa a considerar o caramelo Classe I como corante natural, enquanto os Classe II, III e IV, corantes orgânicos sintéticos idênticos aos naturais (BRASIL, 2015).

2.5. LIOFILIZAÇÃO

A busca por novas tecnologias na área de alimentos, levou ao desenvolvimento de processos que mantivessem as características essenciais dos produtos, dentre as quais, destaca-se a liofilização é conceituada por Marques (2008), citada em Terroni *et al.*, (2013, p.272) como:

[...] um processo de estabilização, no qual uma substância é previamente congelada e então a quantidade de solvente (geralmente água) é reduzida, primeiro por sublimação e posteriormente por dessorção, para valores tais que impeçam atividade biológica e reações químicas; e passam pelos processos de congelamento inicial, secagem primária e secagem secundária.

Frezzati (2015) destaca que o método de secagem pode ser por radiação ou condução de bandejas aquecidas onde ocorre a sublimação da água congelada da amostra, sendo que, a secagem ocorre a baixo do ponto tríplice da água, usualmente utilizada para desidratar alimentos que sejam convencionalmente de difícil secagem (cebola, sopas, frutas, etc.).

A Segunda Guerra Mundial impulsionou significativamente estudos sobre o processamento de alimentos por liofilização e suas condições; entretanto, os programas espaciais da NASA, foram essenciais para difusão da mesma, sendo utilizada pelos astronautas levassem os alimentos para o espaço, com maior prazo de validade, maior e fácil preparo (FREZZATTI, 2015, TERRONI, *et al.*, 2013).

De modo sucinto, a liofilização requer algumas etapas que foram sistematizadas tendo como base em Rodrigues (2008) e Frezzati (2015): 1) Adquirir matéria prima de qualidade/reduzir os desperdícios; 2) Higienização dos alimentos e corte (quando não forem passar pela liofilização inteiros). 3) Congelamento dos alimentos. 4) Desidratação primária (sublimação). 5) Desidratação secundária (dessorção) e introdução de um gás inerte (nitrogênio). 6) Embalagem e armazenamento.

O processo pode demorar até cerca de 48 horas (FREZZATTI, 2015), sendo mais eficiente que outros meios de desidratação, pela contração do produto, perda de voláteis, decomposição térmica, ações enzimáticas e desnaturação de proteínas (GARCIA, 2009). Evangelista (2005) e Terroni *et al.*, (2013) concordam que as grandes vantagens dessa técnica seja a alta retenção das características sensoriais e

qualidade nutricional; aumento da vida de prateleira; permanência em temperatura ambiente; retenção de 80 a 100 % do aroma do alimento (compostos aromáticos voláteis); maior facilidade no transporte.

Entretanto, cada produto possui particularidades, portanto, cada ciclo de liofilização é único, o que torna a liofilização um processo delicado, técnico, oneroso e lento. Além disso, alimentos desidratados são porosos, são mais suscetíveis as reações de oxidação, sendo necessários embalagens impermeáveis ao oxigênio e opacas (SOUZA, 2011; TERRONNI *et al.*, 2013).

Terroni *et al.*, (2013) desta quando a liofilização de frutas, que a técnica propicia a ampliação, a preservação e a disponibilidade de commodities sazonais tanto nos mercados nacionais quanto internacionais, sendo importante para redução do desperdício e das perdas pós-colheita, agregam valor comercial e são importantes pra grandes mercados de produção de fitoterápicos (cápsulas ou em barras vegetais), iogurtes, bolos, sorvetes, produtos cosméticos, etc que requerem produtos ao longo do ano.

3. METODOLOGIA

3.1. AMOSTRAS

Para a realização deste trabalho foram utilizadas amostras de uvas, beterraba e mirtilo. As uvas, da variedade Black Magic, foram adquiridas em mercado local. Foi utilizado aproximadamente 1,500 kg de uva, descartando o engaço, e reservando o grão. Logo após, foi feito um esmagamento do grão (película, polpa e sementes da uva) e foi adicionado 200 mL de água; após, a mistura foi levada a banho de água fervente (a $80^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$) por 30 minutos. A mistura foi posteriormente peneirada (peneira de 60 mash), sendo avaliados o peso de bagaço (película e sementes da uva) e o rendimento de líquido obtido.

Para a beterraba, foi utilizado aproximadamente 1 (um) kg de beterraba, sendo posteriormente descascada, descartando as cascas (120 g) e reservado o legume (880 g). A beterraba crua foi liquidificada com 200 mL de água por 10 minutos ou até total dissolução das partes sólidas. A mistura foi peneirada, utilizando uma peneira de 60 mash, separando a polpa do líquido.

Em relação ao mirtilo, foi amassado aproximadamente 400 g, sendo posteriormente adicionado 200 mL de água, e colocado em banho de água fervente (75°C a 80°C) por 30 minutos. A mistura foi peneirada, utilizando uma peneira de 60 mash, separando a polpa do líquido.

Em ambos os extratos, os insumos foram higienizados. A uva e o mirtilo, foram lavados por imersão em água clorada (0,5% de cloro) e após foram enxaguados para retirar o excesso de cloro. A beterraba foi higienizada em água corrente e após, feito o descascamento. Em ambos os casos, para preparação do corante, foi utilizada a parte líquida, não o bagaço.

3.2 PREPARAÇÃO DO CORANTE

Foram ainda separadas três amostras: uma amostra de 100 mL para o teste de concentração e duas amostras de 175 mL, uma com adição de 20 gramas de maltodextrina e outra sem. O restante foi acondicionado em tubo Falcon de 100mL para teste de liofilização.

Utilizaram-se 100 mL de cada amostra: uva, beterraba e mirtilo, deixando-as reduzirem até 10 mL, em rotavapor. Para os testes de liofilização e de *spray dryer*, foram preparadas duas aliquotas de amostra de 175 mL de uva e beterraba, às quais adicionou-se 20 gramas de maltodextrina, e mais duas amostras de uva e beterraba no mesmo volume sem a mesma adição. As mesmas foram acondicionadas em placas de 175 ml congeladas à -50°C por 60 dias.

As amostras (uma com e outra sem adição de maltodextrina) foram levadas ao liofilizador (K105 LIOTOP, São Paulo, Brasil) permanecendo 24 horas à temperatura de -55°C à -80°C para condensação, anotando seus resultados.

As outras amostras foram levadas ao *spray dryer* (Lambmaq do Brasil, MSD1.0, São Paulo, Brasil) permanecendo por uma média de 45 minutos em temperatura de 95°C, sendo anotados os resultados obtidos.

3.3 APLICAÇÃO DOS CORANTES NA CONFEITARIA

A aplicação dos corantes foi realizada em duas etapas, usando os corantes beterrabas, uva Black Magic e mirtilo na forma de concentração e, de cada corante foi utilizado 1g para o teste final.

Na primeira etapa, a aplicação do corante usando beterraba, foi feita no pão de ló. Não foram realizadas aplicações dos corantes usando uva Black Magic e mirtilo no pão de ló.

Na segunda etapa, a aplicação dos corantes usando beterraba, uva Black Magic e mirtilo foi feita no merengue francês.

3.3.1 RECEITUÁRIO

3.3.1.1 Pão de ló de beterraba

Para fabricação cita-se os ingredientes listados na Tabela 03:

Tabela 03 – Ingredientes Pão de Ló de Beterraba

INGREDIENTE	QUANTIDADE	UNIDADE
-------------	------------	---------

Farinha de Trigo	120	g
Amido de milho	30	g
Açúcar	120	g
Corante	1	g
Fermento químico	15	g
Ovos	4	Unid.

Modo de Preparo:

- 1- Bater na batedeira os ovos com o açúcar e o corante até dobrar de volume e ficar homogêneo.
- 2- Misturar a farinha, o amido e o fermento em um bowl e reservar.
- 3- Logo após, peneirar os ingredientes secos na mistura de ovos e açúcar e mexer com um fouet.
- 4- Untar uma forma de 30 centímetros e colocar a mistura e levar ao forno a 180°C por 10 minutos.

O corante beterraba, tanto o liofilizado, quanto o concentrado e o do spray dryer, não obteve êxito, provavelmente por causa da temperatura. Já com o corante artificial em forma de gel obteve resultado, pelos compostos químicos nele presentes.

3.3.1.2 Merengue Francês

Com relação ao merengue, cita-se a Tabela 04 quanto aos ingredientes:

Tabela 04 – Ingredientes do Merengue

INGREDIENTE	QUANTIDADE	UNIDADE
Claras	100	g
Açúcar cristal	100	g
Açúcar confeiteiro	100	g
Corante Natural	1	g

Modo de Preparo:

- 1- Bater as claras em velocidade baixa. Acrescentar um pouco de açúcar cristal.

- 2- Aumentar a velocidade e juntar o resto do açúcar cristal sob a forma de chuva.
- 3- Em seguida juntar o açúcar confeiteiro. Bater um pouco mais para que o merengue tome corpo. E acrescentar o corante.
- 4- O merengue estará no ponto quando formar um bico no batedor de arame.
- 5- Os merengues podem ser servidos acompanhados de creme chantilly, sorvetes ou usados para decorar bolos e sobremesas.

3.4. ANÁLISES

3.4.1 TESTE SENSORIAL

Foi realizado um teste sensorial diretamente para cada amostra, com o intuito de verificar os principais atributos sensoriais e quais os principais sabores das amostras e para verificar qualidade geral dos corantes. Estas análises foram realizadas pelo próprio autor, através da prova da amostra.

3.4.2 TESTE DE °BRIX

Os sólidos solúveis totais (SST) ou teste de Brix (°Brix) indica o teor de açúcar da amostra, empregando técnica de refratometria. Neste estudo empregou-se um refratômetro (Quimis, São Paulo, Brasil), de escala de 0 – 30.

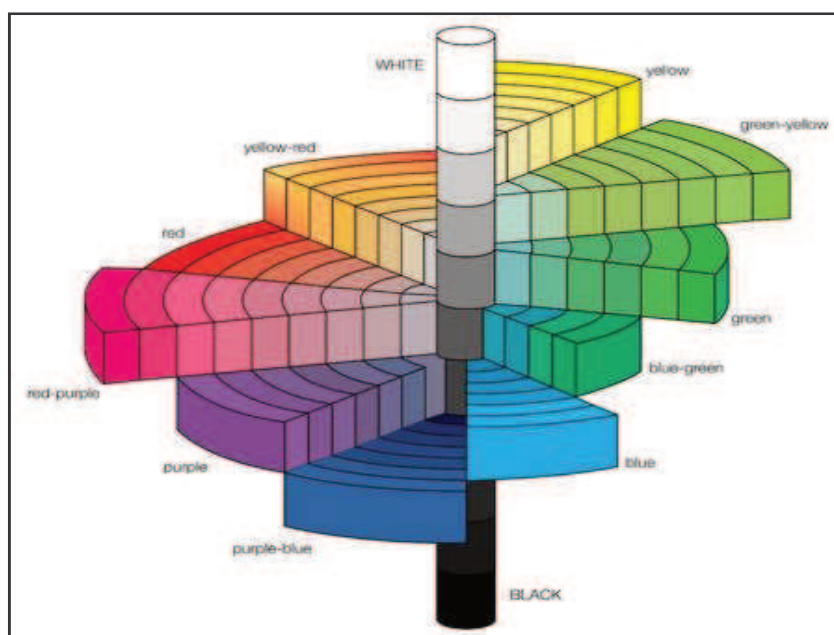
Para leitura (de maneira direta), foram retirados 10 mL de amostra líquida produzida, mantidas a temperatura de 20°C. As análises foram realizadas em triplicata de cada corante.

3.4.3 ANÁLISE DE COR

Para análise dos produtos uva de mesa Black Magic e beterraba, empregou-se o colorímetro (COLORQUESTXE HUNTERL), sendo para cada amostra separada uma alíquota de 5 mL por teste.

A coloração dos corantes foi analisada através do ColorQuest XZ (HunterLab Virginia, USA) com sistema de cor Cielab, calibrado previamente, operando com iluminante D65, ângulo 10°. Os parâmetros de cor indicam a luminosidade (L^*), onde o valor 0 (zero) é preto e o valor 100 (cem) é a claridade total. Os valores $+a^*$ indicam que a tonalidade vai em direção ao vermelho; $-a^*$ em direção ao verde; $+b^*$ em direção ao amarelo; e $-b^*$ em direção ao azul. O *croma* (C^*) expressa a intensidade de cor foi mensurado pela seguinte expressão: $C^* = ((a^*)^2 + (b^*)^2)^{1/2}$ (NEIRO *et al*, 2013; MAMEDE *et al*, 2013; RIBEIRO *et al*, 2007). Na Figura 1, está mostrado o gráfico para análise de cor utilizando o sistema CIELAB.

Figura 1 – Representação gráfica do sistema de medição e cor CIELAB, utilizado para análise de cor dos produtos obtidos e dos corantes.



FONTE: Autor, 2018.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 UVA BLACK MAGIC

Inicialmente, a amostra de uva de Mesa Black Magic pesou com engaço 1,620 kg; destes, 33 gramas (2%) foram de bagaço e 1,587 kg de grão (98%).

Após os procedimentos, a amostra obtida resultante do banho maria ficou composta de 503 gramas de bagaço e 825 mL de líquido. Peso de bagaço (114 g) e quantidade de líquido (700 mL).

Quanto ao teste sensorial, descreveu-se a amostra como mais ou menos doce. O teste da uva ficou bem doce pela grande concentração de açúcares da mesma.

Com relação aos testes de concentração e posterior liofilização, verificou-se que: com relação ao sabor, não houve divergência entre as amostras com adição ou não de maltodextrina. Com relação à liofilização em si, na alíquota com adição de maltodextrina o resultado foi mais eficaz (melhor textura).

As amostras (com e sem adição de maltodextrina) levadas ao *spray dryer* não obtiveram resultados satisfatórios, provavelmente pela grande quantidade de açúcar da fruta empregada. Todo esse estudo foi orientado pela técnica do laboratório do PPG.

Já com relação ao SST (° Brix), obteve-se um valor médio (triplicata) de 15,17 °Brix. A amostra concentrada evidenciou características eficientes no sentido da cor da uva ficar bem evidente na amostra, com coloração acentuada e sabor pouco característico de uva.

O pigmento natural da uva com coloração intensa é denominado antocianina. As antocianinas são pigmentos vegetais, responsáveis por uma grande variedade de cores observadas em flores, frutos, algumas folhas, caules e raízes de plantas, que podem variar do vermelho vivo ao violeta/azul. Quimicamente, esses pigmentos são compostos fenólicos pertencentes ao grupo dos flavonóides, grupo de pigmentos naturais amplamente distribuídos no reino vegetal. São compostos solúveis em água e altamente instáveis em temperaturas elevadas. Caracterizados pelo núcleo básico flavílio (cátion 2-fenilbenzopirílio) que consiste de dois anéis aromáticos unidos por uma unidade de três carbonos e condensados por um oxigênio. A molécula da

antocianina é constituída por duas ou três porções, uma aglicona (antocianidina), um grupo de açúcares e, freqüentemente, um grupo de ácidos orgânicos.

Aproximadamente 22 agliconas são conhecidas, das quais 18 ocorrem naturalmente e apenas seis (pelargonidina, cianidina, delphinidina, peonidina, petunidina e malvidina) são importantes em alimentos. A cor de uma antocianina individual varia desde o vermelho (condição ácida) até o azul ou amarelo (condição alcalina). A coloração final apresentada pelo tecido vegetal, entretanto, depende de outros fatores além do pH, tais como, luminosidade, concentração da antocianina dissolvida, presença de íons, açúcares e hormônios.

As antocianinas podem ser encontradas em numerosas famílias de plantas cultivadas: *Vitaceae* (uva), *Rosaceae* (cereja, ameixa, framboesa, morango, amora, maçã, pêssigo, etc.), *Solanaceae* (tamarindo, batata), *Saxifragaceae* (groselha preta e vermelha), *Ericaceae* (mirtilo, oxicoco), *Cruciferae* (repolho roxo, rabanete), *Leguminoseae* (vagem) e *Gramineae* (sementes de cereais). Entre as muitas funções que possuem está a atração de polinizadores de sementes, proteção contra danos provocados pela luz UV na folha, atuando como filtro e melhorando e regulando a fotossíntese.

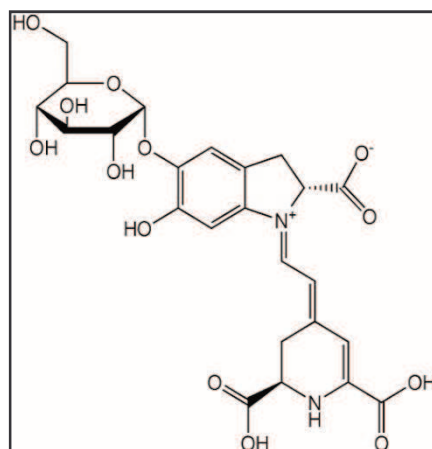
As antocianinas apresentam grande importância na dieta humana podendo ser considerada como uma importante aliada na prevenção/retardamento de doenças cardiovasculares, do câncer e doenças neurodegenerativas, devido ao seu poder antioxidante, atuando contra os radicais livres, apresentando propriedades farmacológicas sendo utilizadas para fins terapêuticos (LIMA,2002).

4.2 BETERRABA

Da beterraba roxa, se extrai um corante de cor vermelho intenso, cujo principal pigmento é a betalaína. Dos corantes naturais, a beterraba é a mais instável com relação ao pH, luz, calor e oxidação. Por isso, é pouco usado como corante para alimentos. Este corante é usado no preparo de sorvetes, doces e na indústria de laticínios, confeitos e congelados.

Há várias betaínas que contribuem para a cor da beterraba, mas a mais representativa por existir em maior quantidade é a betanina (FERREIRA DA SILVA, 2010).

Figura 02 – estrutura química da betanina, encontrada na beterraba.



FONTE: Stuppner, Egger (1996).

A amostra de beterraba utilizada no experimento foi de 880 gramas, sendo 120 gramas de casca (descarte). Para obter uma melhor amostra, a beterraba foi liquidificada, ficando mais homogênea para os testes, precisando passar pela peneira mash 60 para ficar sem resíduos. Após os procedimentos, resultaram 700 mL de líquido e 140 gramas de polpa.

Quanto ao teste sensorial da beterraba, pode ser classificada como levemente adocicada. Com relação ao SST (° Brix), obteve-se das amostras em triplicata uma média de 5,92 °Brix.

Na liofilização obteve-se 7,75 g de amostra. Foi um dos métodos mais eficazes na elaboração dos corantes da beterraba, podendo ser considerado um corante eficiente para a confeitaria e outras áreas da gastronomia, apesar de ficar evidenciado o sabor acentuado da beterraba.

4.3 MIRTILO

O mirtilo é uma das maiores fontes de antioxidantes que temos ao nosso dispor, com a vantagem de nos ser apresentado em doses fisiológicas, ou seja, às quais o nosso organismo está habituado, e não em "megadoses" como existem em muitos suplementos. Com um potencial antioxidante superior ao da maioria dos frutos e legumes mas também do vinho tinto e do chá-verde, o mirtilo tem sido associado à

prevenção de patologias como a hipertensão, diabetes tipo II, doenças cardiovasculares e vários tipos de cancro. Também na diminuição do declínio cognitivo associado ao envelhecimento e na diminuição dos danos cerebrais em vítimas de AVC o mirtilo tem efeitos positivos e comprovados cientificamente, segundo Pedro de Carvalho da Faculdade de Ciências e Nutrição do Porto, Portugal.

Foi amassado aproximadamente 400 gramas de mirtilo, sendo posteriormente adicionado 200 mL de água, e colocado em banho maria (75°C à 80°C) por 30 minutos.

A mistura foi coada, sendo avaliados o peso de bagaço (150 g) e a quantidade de líquido (175 mL). Com relação ao SST (° Brix), obteve-se uma média de 8,52 °Brix.

4.4 ANÁLISE DA COR

Para verificar os resultados práticos da utilização dos corantes naturais obtidos (beterraba, uva Black Magic e mirtilo), utilizou-se a adição 1 g a 5 g dos mesmos, ao merengue francês (FIGURAS 03, 04 e 05). Na Tabela 05, estão os resultados obtidos com a análise de cor dos extratos obtidos.

Tabela 05 – Resultados do teste de coloração

	L*	a*	b*	C
Beterraba concentrada	19,69	1,08	-0,54	0,73
Uva Black concentrada	23,92	1,05	-1,16	1,22
Diluição (1g amostra)	24,16	1,33	-0,8	1,20
Diluição (1g amostra)	24,16	1,28	-0,74	1,09
Beterraba concentrada (1g)	24,45	2,07	-0,25	2,17
Uva Black concentrada	28,53	3,08	-1,65	6,10
Mirtilo – reflect 04_05	24,68	2,91	-0,43	4,33

L* = Luminosidade

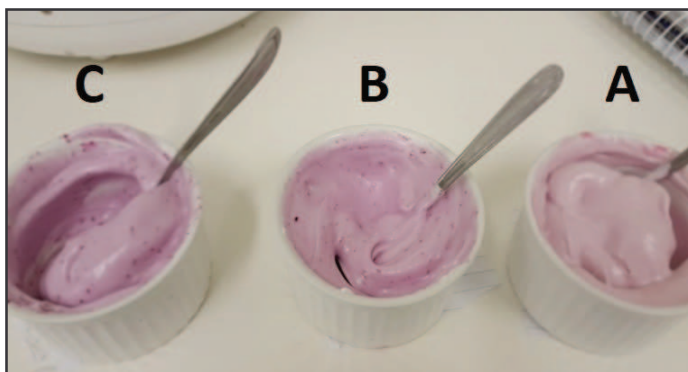
a* = coordenada vermelho/verde (+a indica vermelho e –a indica verde)

b* = coordenada amarelo / azul (+b indica amarelo e –b indica azul)

C= Croma

Ao merengue Francês, adicionou-se em amostras iguais da direita para esquerda respectivamente 1g, 2g e 3g de corante obtido pelo método de concentração da beterraba (FIGURA 03). Verificou-se que a quantidade adicionada de corante, reflete-se na intensidade da coloração obtida, sendo a de menor concentração (amostra A) um tom de rosa mais claro, e a de maior (amostra C), um rosa mais vibrante.

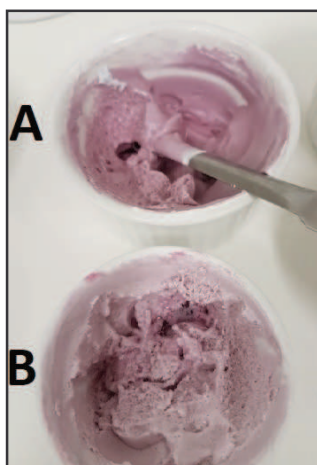
Figura 03: Merengue francês com adição de corante de beterraba.



FONTE: Autor, 2017.

O mesmo merengue Frances foi colorido com corante obtido pelo método de concentração da uva Black magic, sendo onde o frasco “A” recebeu adição de 1 grama do corante, obtendo uma coloração “rosa intensa”, enquanto o frasco “B” recebeu 2 g gramas do mesmo corante, obtendo uma coloração “se uva” mais clara (FIGURA 04)

Figura 04: Merengue francês com adição de corante da uva Black Magic.



.FONTE: Autor, 2017.

Com relação ao corante de Mirtilo obtido pelo método de concentração adicionado ao merengue Francês (FIGURA 05), testou-se duas concentrações A com adição de 1 g do corante obteve tonalidade de um “azul-claro”, já amostra B, com adição de 2g do corante teve uma tonalidade de azul mais escuro.

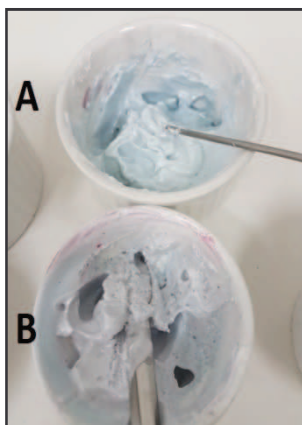


Figura 05: Merengue francês com adição de corante de mirtilo.

FONTE: Autor, 2017.

Ao final do experimento, verificou-se que os corantes naturais obtidos (beterraba, uva e mirtilo), têm boas características de coloração bem evidenciadas.

A intensidade da coloração vai depender da qualidade das frutas utilizadas e sobretudo, da concentração a ser empregada.

Por serem extraídos de frutos e legumes, com coloração já específicas, ficou nítido que para a confeitaria são de grande utilidade, tanto para cor, como para a saúde dos consumidores. Entretanto, o corante obtido de beterraba, ficou com sabor característico do legume, o que para processos de confeitaria apesar da expressiva coloração, fica insatisfatório.

Assim, de modo geral entre os corantes avaliados o extraído da uva Black magic e do mirtilo são as melhores alternativas, visto que, as colorações ficaram satisfatórias e o sabor dos frutos não ficou evidenciada para seu emprego na confeitaria.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As preocupações relacionadas ao impacto da utilização dos corantes artificiais sobre a saúde, têm aumentado a procura dos consumidores por corantes naturais.

Os corantes naturais além de conferir cor aos alimentos ainda possui importantes benefícios, como, por exemplo, propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias, relevantes para o consumidor, no que diz respeito à melhora de sua saúde, quanto para a indústria, uma vez que agrega essa vantagem ao produto.

Contudo, o grande desafio das indústrias é a substituição dos corantes artificiais por corantes naturais, principalmente pelas dificuldades relacionadas a estabilidade, tanto no processamento e armazenamento dos alimentos, com limitações devido fatores como: reduzida estabilidade à luz, a uma faixa restrita de pH e temperatura, etc.

Apesar das dificuldades encontradas, o presente trabalho avaliou a obtenção e viabilidade de aplicação de 3 corantes naturais obtidos a partir de: variedade de uva black magic, beterraba e mirtilo para seu emprego na confeitaria tendo como base o processo de liofilização. Nessa premissa os produtos avaliados, inicialmente quanto ao °Brix demonstraram que a beterraba tem a menor concentração de açúcar (5,92°Brix) enquanto que o mirtilo e uva, valores da ordem de 8,52 e 15,17°Brix.

Com relação a cor, as três amostras obtiveram colorações satisfatórias, variando conforme a concentração, entretanto, dado o sabor característico acentuado da beterraba, seu uso na confeitaria fica restrito.

O sucesso no emprego de corantes naturais reside em controlar a matéria-prima (extração, purificação e formulação) de modo a gerar soluções fáceis para a indústria alimentícia. Sendo assim, ainda se fazem necessários estudos aprofundados para a adequação desses corantes às condições de processamento e armazenamento, além da determinação normativa de concentrações máximas permitidas, sendo estes os pontos mais críticos da produção.

6. REFERÊNCIAS

BOBBIO, P. A.; BOBBIO, F. O. Pigmentos naturais. In: BOBBIO, P. A.; BOBBIO, F. O. (Ed.) Introdução à Química de Alimentos. 2ª ed., São Paulo: Varela, 1995. cap.6, p.191-223.

BRASIL. Aditivos Alimentares e Coadjuvantes de Tecnologia. **Regulamentação de aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia no Brasil**. Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Comissão Nacional de Normas e Padrões Para Alimentos. Brasília, DF. s.d.; Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/alimentos/aditivos-alimentares>. Acesso em: 21 de março de 2017.

BRASIL. Decreto nº 55.871, de 26 de março de 1965 - Modifica o Decreto nº 50.040, de 24 de janeiro de 1961, referente a normas reguladoras do emprego de aditivos para alimentos, alterado pelo Decreto nº 691, de 13 de março de 1962. ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Secretaria de Vigilância Sanitária. Ministério da Saúde. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil de 09 de abril de 1965**. Brasília. DF. 1965. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/391619/DECRETO%2BN%25C2%25BA%2B55.871%252C%2BDE%2B26%2BDE%2BMAR%25C3%2587O%2BDE%2B1965.pdf/59b8704c-52f4-481d-8baa-ac6edadf6490>. Acesso em: 21 de março de 2017.

BRASIL. **Informe Técnico nº. 68** da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA de 3 de setembro de 2015. - Classificação dos corantes caramelos II, III e IV e dos demais corantes autorizados para uso em alimentos. Gerência de Avaliação de Risco e Eficácia para Alegações - GEARE Gerência Geral de Alimentos – GGALI. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Brasília, DF. 2015. 7p. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/388729/Informe+T%C3%A9cnico+n%C2%BA+68,+de+3+de+setembro+de+2015/b4c841fc-b6b5-4d5a-af18-d4b9ad16158f>. Acesso em: 20 de março de 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução CNS/MS n. 04, de 24 de novembro de 1988. Aprova a revisão das tabelas I, III, IV e V referente a aditivos intencionais, bem como os anexos I, II, III, IV e VIII todas do Decreto 55871, de 26.03.1965, revoga as Resoluções: 2/67, 36/68, 9/71, 3/67, 3/69, 12/71, 5/67, 6/69, 14/71, 6/67, 7/69, 16/71, 7/67, 8/69, 24/71, 8/67, 9/69, 32/71, 2/68, 1/70, 34/71, 3/68, 2/70, 38/71, 4/68, 3/70, 39/71, 5/68, 5/70, 43/71, 8/68, 6/70, 45/71, 13/68, 10/70, 47/71, 14/68, 11/70, 9/72, 16/68, 12/70, 17/72, 20/68, 14/70, 19/72, 25/68, 19/70, 23/72, 26/68, 21/70, 34/72, 31/68, 23/70, 2/73, 33/68, 28/70, 7/73, 35/68, 1/71, 20/73, 2/71, 31/73, 7/76, 6/78 e anexo I da Resolução 22/76; revoga a Portaria Ministerial 44/70 e as Portarias DINAL: 13/80, 2/81, 12/82 e 60/84; revoga os seguintes comunicados DINAL: 1/80, 10/80, 12/80, 16/80, 40/80, 2/81, 4/81, 5/81, 6/81, 9/81, 10/81, 12/81, 13/81, 15/81 E 1/84. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 19 dez. 1988. Disponível em: . Acesso em: 21 de março de 2017.

BRASIL. Portaria nº 540, de 27 de outubro de 1997 – Aprova o Regulamento Técnico: Aditivos Alimentares – definições, classificação e emprego. ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Secretaria de Vigilância Sanitária. Ministério da Saúde. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil de 28.09.1997**. Brasília. DF. 1997. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/391619/PORTARIA_540_1997.pdf/3c55fd22-d503-4570-a98b-30e63d85bdad. Acesso em: 20 de março de 2017.

BRASIL. Resolução da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (CNNPA) nº 44, de 1977 – Estabelece as condições gerais de elaboração, classificação, apresentação, designação, composição e fatores essenciais de qualidade dos corantes empregados na produção de alimentos(e bebidas). ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Secretaria de Vigilância Sanitária. Ministério da Saúde. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil - 01/02/78 e 24/04/78**, Seção I. Brasília. DF. 1978. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/anvisalegis/resol/44_77.htm>. Acesso em: 21 de março de 2017.

CONSTANT, P.B.L.; STRINGHETA, P.C.; SANDI, D; Corantes alimentícios. Revista Boletim do Centro de Pesquisas de Processamento de alimentos - **B.CEPPA**, Curitiba, v. 20, n. 2, p. 203-220, jul./dez. 2002.

COSTA, R. **Confeitaria Escalafobética**. Editora SENAC. São Paulo, São Paulo. 2017.

EVANGELISTA, J. **Tecnologia de alimentos**. 2ed. São Paulo: Atheneu, 2005. 652p.
FANI, M.; *et al*; Corantes Naturais: tipos e aplicações. **Aditivos & Ingredientes**. Nº128. Maio de 2016. p.46-55. Disponível em: <http://aditivosingredientes.com.br/upload_arquivos/201605/2016050096880001463686494.pdf>. Acesso em: 21 de março de 2016.

FREZZATTI, R.; Processamento do mexilhão e avaliação do seu potencial para uso como fonte de nutrientes da alimentação humana. **Dissertação** (Mestrado em Engenharia dos Processos). Orientação: SCHNEIDER, A.L.; Universidade da Região de Joinville – UNIVILLE. Joinville – Santa Catarina, 2015. 95 f.

GARCIA, L.P. Liofilização aplicada a alimentos. **Monografia** (Bacharelado em Química de Alimentos). Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, RS, 2009. 45p.

GOMES, L.M.M. Inclusão de Carotenoides de Pimentão Vermelho em Ciclodextrinas e Avaliação da sua estabilidade, visando aplicação em alimentos. **Dissertação** (Mestre em Ciências Aplicadas). Orientadora: Kátia Gomes de Lima Araújo. Faculdade de Farmácia, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2012. 108p.

LIMA, V. L. A. G.de, MÊLO, E. de a., LIMA, U.dos S.; LIMA, D.E.da S. Polpa Congelada de Acerola: Efeito da Temperatura sobre os Teores de Antocianinas e Flavonóis Totais. Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, v. 24, n. 3, p. 669-670, Dezembro 2002

MENDONÇA, J.N. Identificação e isolamento de corantes naturais produzidos por actinobactérias. **Dissertação** (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2011. 121p.

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

MOTA, I.G.C.; Corantes artificiais: riscos à saúde e necessidade de revisão da regulamentação brasileira. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Graduação em Nutrição) - Departamento de Nutrição, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, 2016. 35f.

PETTER, A.G.; ROSA, E.B.; KISSMAN, T.W.; Corantes. **Luzimar Teixeira - Atividade física adaptada e saúde**. 2010. Disponível em:<<http://www.luzimarteixeira.com.br/wp-content/uploads/2010/04/corantes-completo.pdf>>. Acesso em: 21 de março de 2017.

PRADO, M.A, GODOY H.T.; Corantes artificiais em alimentos. **Alim Nutr.** (14)2. 2003; P. 237-250.

RODRIGUES, I. Engenharia Alimentar Processamento Geral de Alimentos “Liofilização”. (on line). ESAC - Escola Superior Agrária de Coimbra, 2008. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/17598810-Engenharia-alimentar-processamento-geral-de-alimentos-lioofilizacao-lioofilizacao.html>> . Acesso em: 20 de maio de 2018.

SOUZA, L.A. Liofilização: alimentos desidratados. **Mundo Educação** (on line). 2011.; Disponível em:<<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/lioofilizacao-alimentos-desidratados.htm>>. Acesso em: 28 de maio de 2018.

SOUZA, R.M.; Corantes naturais alimentícios e seus benefícios à saúde. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Graduação em Farmácia). UEZO – Centro Universitario Estadual da Zona Oeste. Orientação: Marco Antonio Mota e Sabrina da Silva Dias. Rio de Janeiro. Dezembro de 2012. 65f.

TAIZ, L.. Fisiologia Vegetal./ Lincoln Taiz e Eduard Zeinger; trad. Eliana Romanato Santarém^{3ª} ED.. Porto Alegre: Artmed. 2004.

TERRONI, H.C.; DE JESUS, J.M.; ARTUZO, L.T.; VENTURA, L.V.; SANTOS, R.F.; DAMY-BENEDETTI, P.C.; Liofilização. **Revista Científica Unilago**. 2013. p. 271-284.