

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA
CATARINA

CAMPUS JARAGUÁ DO SUL

CURSO TÉCNICO EM QUÍMICA (MODALIDADE INTEGRADO)

BIANCA MELLISSA FIGUEIREDO

LUANA BEATRIZ SASSI

LUANA GABRIELI LANGE DOS SANTOS

LUCAS DIEGO DE OLIVEIRA TOMASELLI

NATHALIA LAIS DIAS

PÂMELA ADRIELLE MEYER

**EXTRAÇÃO DOS CORANTES NATURAIS ANTOCIANINA E CLOROFILA A PARTIR
DE FRUTAS, VERDURAS E LEGUMES.**

JARAGUÁ DO SUL - SC

2016

BIANCA MELLISSA FIGUEIREDO

LUANA BEATRIZ SASSI

LUANA GABRIELI LANGE DOS SANTOS

LUCAS DIEGO DE OLIVEIRA TOMASELLI

NATHALIA LAIS DIAS

PÂMELA ADRIELLE MEYER

**EXTRAÇÃO DOS CORANTES NATURAIS ANTOCIANINA E CLOROFILA A PARTIR
DE FRUTAS, VERDURAS E LEGUMES.**

Projeto de pesquisa desenvolvido no eixo formativo diversificado “Conectando Saberes” do Curso Técnico em Química (Modalidade Integrado) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina – Campus Jaraguá do Sul.

Orientadora: Prof^a MSc Ana Paula Duarte Souza.

Coordenadora: Prof^a MSc Anne Cristine Rutsatz Bartz.

JARAGUÁ DO SUL - SC

2016

SUMÁRIO

1 TEMA	4
2 DELIMITAÇÃO DO TEMA	4
3 PROBLEMA	4
4 HIPÓTESES	4
5 OBJETIVOS	4
5.1 OBJETIVO GERAL	4
5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
6 JUSTIFICATIVA	5
7 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	5
7.1 CORANTES	5
7.1.1 Diferença entre corante e pigmento	6
7.1.2 Diferença entre corantes naturais e corantes artificiais	6
7.1.3 Malefícios e benefícios dos corantes naturais para a saúde e indústria	7
7.2 MÉTODOS DE EXTRAÇÃO	7
7.2.1 Maceração	8
7.2.2 Soxhlet	8
7.3 CORANTES UTILIZADOS	9
7.3.1 Antocianinas	9
7.3.2 Clorofila	10
7.4 SOLVENTES	12
7.4.1 Solventes Polares	13
7.4.2 Solventes Apolares.....	13
7.5 UTILIZAÇÃO DE CORANTES NA INDÚSTRIA.....	13
7.6 MÉTODOS DE ANÁLISE	15
7.6.1 Cromatografia em coluna de empacotamento	15
7.6.2 Espectroscopia no ultravioleta visível (UV/VIS ou UV/Visível)	16
8 METODOLOGIA	18
9 CRONOGRAMA	19
REFERÊNCIAS	20

1 TEMA

Extração dos corantes naturais antocianina e clorofila a partir de frutas, verduras e legumes.

2 DELIMITAÇÃO DO TEMA

Extração dos corantes naturais antocianina e clorofila encontrados em frutas, verduras e legumes, utilizando dois métodos de extração, a maceração simples e o Soxhlet.

3 PROBLEMA

Quais são os melhores métodos e solventes para a extração dos corantes naturais antocianina e clorofila provenientes de frutas, verduras e legumes?

4 HIPÓTESES

- Tendo em vista a polaridade das antocianinas, seu corante será melhor extraído utilizando o solvente etanol;
- O hexano solubilizará melhor a clorofila do que o etanol em virtude da polaridade das clorofilas;
- A clorofila será o corante cuja extração constituirá o melhor resultado qualitativo.

5 OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GERAL

Analisar o método mais acessível, dentre a maceração e o Soxhlet e, o solvente mais eficiente, dentre o etanol e o hexano, para a extração dos corantes naturais antocianina e clorofila encontrados em frutas, verduras e legumes.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar o método mais eficaz, dentre os utilizados, na extração de corantes naturais;
- Avaliar qual o solvente mais eficiente, dentre os utilizados, na extração de corantes naturais;
- Averiguar por meio do método de análise espectroscopia no ultravioleta visível (UV/VIS), qual corante terá mais pigmento extraído.

6 JUSTIFICATIVA

É importante estudar os corantes naturais para conhecê-los melhor. Eles podem ser usados tanto para colorir os alimentos, cosméticos e produtos fármacos, quanto nas diversas áreas da indústria, além de seu potencial uso para produção de tintas atóxicas e a realização de experiências para ensinar e aprender Química. Além disso, os corantes naturais são melhores para o consumo humano do que os artificiais, já que os corantes naturais ajudam na prevenção, tratamento e cura de doenças.

Algumas características que tornam os corantes naturais delicados também fazem com que essas moléculas tenham importantes ações em processos que ocorrem nos organismos. Com diversos benefícios para a saúde como agentes anti-inflamatórios, e até antitumoral em alguns casos específicos, os corantes vêm sendo estudado por pesquisadores de diferentes áreas do conhecimento científico (CANAL CIÊNCIA, 2011).

Escolheu-se trabalhar com os corantes naturais antocianina e clorofila por serem de grupos distintos e possuírem cores variadas. Os métodos escolhidos, maceração e Soxhlet, foram selecionados mediante verificação a literatura, sendo estes métodos eficazes, comuns e acessíveis. Os solventes, hexano e etanol, foram escolhidos em virtude da maior interação que têm com os compostos que serão utilizados e a facilidade na utilização, sendo eles, respectivamente, apolar e polar.

7 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

7.1 CORANTES

Segundo Souza (2012), desde a antiguidade corantes eram extraídos. Estes eram retirados não só de flores, sementes, frutos, cascas e raízes de plantas, mas também de insetos e moluscos através de vários processos. Porém, com o processo

de industrialização e o desenvolvimento da indústria química, surgiram os corantes artificiais, ou sintetizados quimicamente. Estes compostos foram substituindo os naturais, sendo que o químico inglês William Henry Perkin foi quem sintetizou o primeiro corante, a malva ou malveína, em 1856.

Sobre os corantes:

“Os corantes são uma classe de aditivos alimentares, definidos como substâncias que têm a finalidade de conferir, intensificar ou padronizar a coloração dos produtos alimentícios, proporcionando as mesmas características de um produto natural. Segundo o Item 1.2 da Portaria nº 540, de 27 de outubro de 1997, aditivo é qualquer ingrediente adicionado intencionalmente aos alimentos com o objetivo de modificar suas características físicas, químicas, biológicas ou sensoriais, durante sua fabricação, processamento, preparação, tratamento, embalagem, acondicionamento, armazenagem, transporte ou manipulação, sem o propósito de nutrir” (BRASIL, 1997; CUNHA, 2008 apud SOUZA, 2012, p. 17).

7.1.1 Diferença entre corante e pigmento

Segundo o Conselho Regional de Química (2011), a principal diferença entre corante e pigmento é que quando aplicados, os pigmentos são insolúveis, enquanto os corantes são solúveis no meio aplicado.

Outro diferencial é em relação a cobertura, quando usa-se o pigmento em uma tinta ele promove simultaneamente a cobertura, a opacidade, o tingimento e a cor. Já o corante só promove o tingimento, sem proporcionar cobertura total. Deste modo, o corante mantém a transparência do objeto tingido, já o pigmento dá a cor e tira a transparência (CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA, 2011).

7.1.2 Diferença entre corantes naturais e corantes artificiais

Corantes naturais são aqueles obtidos a partir de vegetais ou, eventualmente, de animais. Já os corantes artificiais são aqueles obtidos por processo de síntese, com composição química definida (ANVISA, 1977).

Corantes sintéticos idênticos aos naturais são aqueles cujas estruturas químicas são semelhantes às dos corantes naturais, porém são sintetizados em laboratório (ANVISA, 1977).

7.1.3 Malefícios e benefícios dos corantes naturais para a saúde e indústria

Segundo Souza (2012, p. 42), as preferências naturais levam à prática do consumo de alimentos coloridos naturalmente. Desta forma, muitos corantes naturais têm propriedades benéficas à saúde humana, além de promover bem-estar por decorrência de prevenir e às vezes auxiliar na cura de doenças.

Os corantes desempenham funções importantes para a saúde. São antioxidantes, realizam proteção à ação da luz, possuem mecanismo de defesa, previnem oxidação da lipoproteína de baixa densidade (colesterol LDL, “ruim”), reduzem o risco do desenvolvimento de arteriosclerose e doenças coronárias, são agentes terapêuticos no combate de diversas doenças, como por exemplo o câncer, diabetes, cegueira, xeroftalmia (deficiência de vitamina A), além disso suplementam vitaminas diversas, diminuem triglicérides totais, auxiliam na digestão alimentar e na circulação sanguínea (SOUZA, 2012; PASTORE, *et al.*, 2007; VOLP, *et al.*, 2009).

Não foram encontrados malefícios dos corantes naturais para a saúde em nenhuma literatura.

Apesar de conveniente, devido aos vários fatores benéficos que os corantes naturais oferecem à saúde, como propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias, ainda é um grande desafio para as indústrias alimentícias realizarem esta plena substituição, por conta da instabilidade destes corantes, o que torna o processamento mais dificultoso e caro (SOUZA, 2012).

7.2 MÉTODOS DE EXTRAÇÃO

Segundo Miyake (s/d), o termo extração significa retirar, de maneira mais seletiva e completa possível, as substâncias ou fração ativa contida na matéria vegetal.

“Na escolha de um método extrativo, deve-se avaliar a eficiência, a estabilidade das substâncias obtidas, a disponibilidade dos meios que seriam utilizados e o custo do processo de extração escolhido, considerando a finalidade do extrato que se quer preparar” (MIYAKE, s/d, p. 2).

Na escolha dos métodos de extração, optou-se em utilizar a maceração simples e o Soxhlet.

7.2.1 Maceração

A maceração é uma extração a frio e é uma das técnicas extrativas mais usuais em decorrência da sua simplicidade e custos reduzidos. Ela é realizada num recipiente fechado, com temperatura ambiente, sob agitação ocasional, sem reposição do líquido extrator e ocorre durante um período prolongado, podendo variar entre horas ou dias.

Segundo Miyake (s/d), existem diversas variações desse procedimento de extração que objetivam o aumento da eficiência de extração, entre elas estão a digestão, maceração dinâmica e a remaceração.

A digestão consiste na maceração, realizada em sistema aquecido a 40 – 60°C. Já a maceração dinâmica é feita sob agitação mecânica constante. Por fim, a remaceração caracteriza-se pela repetição da operação utilizando o mesmo material vegetal, renovando-se apenas o líquido extrator (MIYAKE, s/d).

No presente projeto, decidiu-se não utilizar nenhuma das variações, usando então a maceração simples para extração dos corantes, que consiste em macerar a matéria vegetal adicionando uma certa quantidade de solvente, estando apresentado na Figura 1 seu aparato experimental: o almofariz e pistilo.



Figura 1: Aparato experimental da maceração simples: almofariz e pistilo.

Fonte: Cesar, 2009. Não paginado.

7.2.2 Soxhlet

No aparelho Soxhlet tem-se uma extração a quente em sistema fechado. É utilizada, principalmente, para extrair sólidos com solventes voláteis (que evaporam facilmente). Para utilização dessa técnica, é necessário montar um aparato experimental formado por um balão de destilação, um condensador, um extrator de Soxhlet e uma manta de aquecimento, como apresentado na Figura 2.

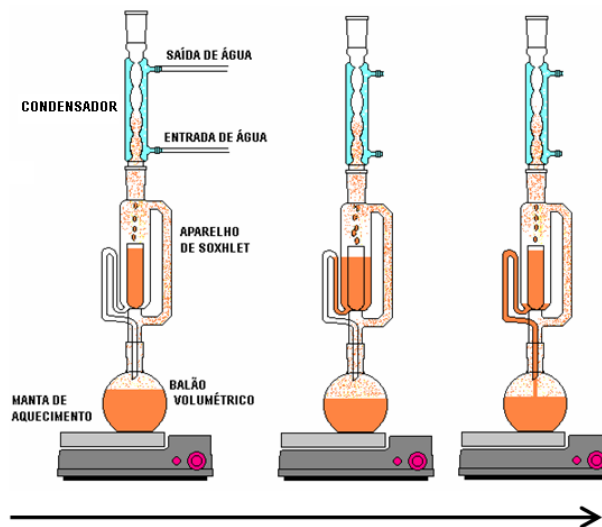


Figura 2: Aparato experimental do tipo Soxhlet

Fonte: Anacleto, 2010, p. 8.

Segundo Miyake (s/d), a cada ciclo da operação a matéria vegetal entra em contato com o solvente renovado, sendo assim uma extração altamente eficiente, empregando uma quantidade reduzida de solvente em comparação as quantidades necessárias nos outros processos extrativos, para obter os mesmos resultados qualitativos e quantitativos.

Essa técnica não precisa de monitoramento constante e funciona da seguinte forma: um solvente é aquecido em um balão volumétrico com a ajuda da manta térmica. O solvente começa a evaporar para então ser condensado. Quando condensa, se inicia o gotejamento do solvente na amostra sólida, permitindo assim, pela afinidade, que a amostra se dissolva com a sua parte semelhante da matéria vegetal. Com essa interação, o solvente extrai o corante e o deposita num balão volumétrico coletor (MIYAKE, s/d).

7.3 CORANTES UTILIZADOS

A seguir, estarão sendo apresentados os corantes que serão extraídos:

7.3.1 Antocianinas

As antocianinas são corantes vegetais, responsáveis por uma grande variedade de cores observadas em flores, frutos, algumas folhas, caules e raízes de

plantas, que variam do vermelho vivo ao violeta/azul. Quimicamente, esses corantes são compostos fenólicos (grupo de antioxidantes que combatem o envelhecimento celular), pertencentes ao grupo dos flavonoides, grupo de corantes naturais amplamente distribuídos no reino vegetal. São compostos solúveis em água e altamente instáveis em temperaturas elevadas (CASTANEDA, 2009).

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, 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) (CASTANEDA, 2009).

As antocianinas são polares, estão localizadas nas células próximas à superfície das plantas e são facilmente extraídas de materiais vegetais por solventes orgânicos. Tradicionalmente, soluções acidificadas de metanol, etanol, acetona, água e misturas de acetona/metanol/água têm sido usadas para a extração de antocianinas (JU & HOWARD, 2003).

A estrutura química das antocianinas é baseada em uma estrutura policíclica de quinze carbonos, apresentada na Figura 3, com R podendo ser hidrogênios, açúcares ou hidroxilas, (LOPES, *et al.*, 2000).

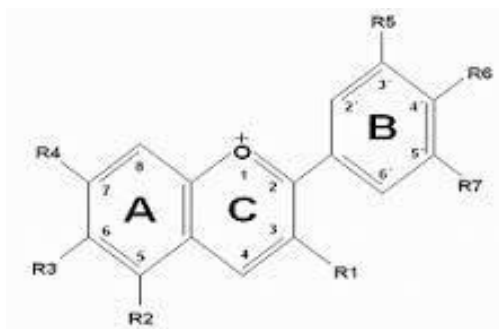


Figura 3: Estrutura das antocianinas

Fonte: Lopes *et al.*, 2000.

7.3.2 Clorofila

As clorofilas são corantes verdes que dão cor às plantas. Suas moléculas têm capacidade de realizar fotossíntese e estão localizadas nos cloroplastos. A clorofila é o resultado da mistura de duas substâncias: clorofila a e clorofila b. A diferença entre as duas é que na primeira há uma metila (-CH₃), na cadeia lateral e na segunda há um grupo formila (-CHO) (MIRANDA, 2002).

A clorofila pode variar a intensidade de sua cor (verde escuro ou verde claro) devido à presença de outro grupo de corantes, os carotenoides, que sempre as acompanham. O nome clorofila foi dado para os pigmentos verdes provenientes das folhas e que podem ser extraídos utilizando álcool. A clorofila passou a ser de grande importância, sendo utilizada no comércio como corante e como antioxidante (STREIT *et al.*, 2005).

A principal função da clorofila é absorver os fótons de luz emitidos pelo sol. Assim, participa de uma cadeia de transporte de elétrons, porém ela absorve apenas o vermelho e o violeta, refletindo o amarelo e o verde, o que caracteriza a cor das plantas (PAZZA, 2004).

Os alimentos que possuem grande concentração de clorofila são a couve, o brócolis, a salsa, a rúcula, a acelga e o agrião (CHIAPETTA, s/d). Porém, o vegetal que possui maior teor de clorofila é o espinafre (MIRANDA, 2002).

A clorofila possui uma estrutura tetrapirrólica (composto formado por quatro anéis pirrólicos) chamada porfirina, sendo caracterizada como um composto heterocíclico (composto que tem um anel, do qual fazem parte pelos menos dois tipos de átomos diferentes). Está localizado em seu centro um átomo de Mg (magnésio) e sua estrutura é insaturada (possui ligações químicas duplas, nesse caso). Ela possui característica apolar (STREIT *et al.*, 2005). A estrutura química da clorofila está apresentada na Figura 4.

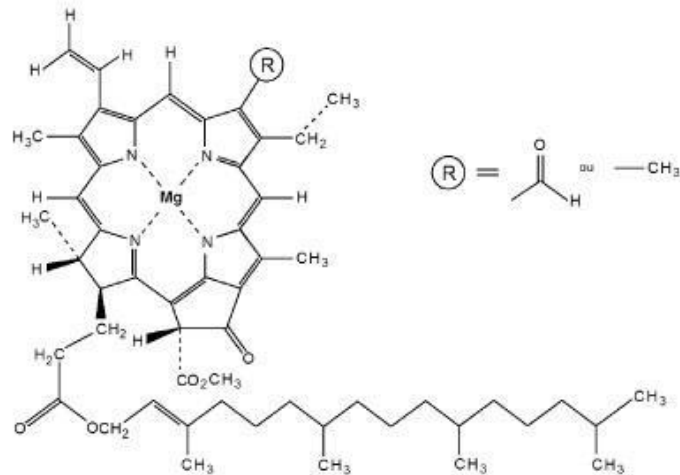


Figura 4: Estrutura da clorofila. O radical (R) difere a clorofila a e a clorofila b.

Fonte: Assis, 2013, p. 3.

7.4 SOLVENTES

O termo solvente é utilizado para designar um componente de uma solução. Quando essa solução ocorre entre uma substância sólida e uma líquida, o solvente sempre será a substância líquida, pois, segundo Rozenberg (2002, p. 361), é comum considerar-se solvente o componente que, em número de moléculas, predomina em uma mistura.

Para melhor entendimento, Russel (1994, p. 84) diz que, após dissolver um grama de açúcar (uma quantidade relativamente pequena) em um litro de água (uma quantidade relativamente grande), referimo-nos à água como o solvente e ao açúcar como o soluto (substância sólida).

Existem duas classes de solventes, os solventes polares e os apolares. De acordo com Pavia *et al.* (2009), solventes polares dissolvem compostos polares mais efetivamente do que os solventes apolares. Sendo assim, os compostos apolares se dissolvem melhor em solventes apolares. Com isso, a capacidade de um solvente de dissolver algum composto depende praticamente da polaridade do solvente e do composto, seguindo de acordo com a teoria “semelhante dissolve semelhante”.

A seguir serão apresentados os solventes polares e apolares.

7.4.1 Solventes Polares

Os solventes polares são os que, em seu composto, apresentam regiões com maiores momentos dipolares e maiores constantes dielétricas, e que por isso têm facilidade em solvatar substâncias de características também polares.

Desses solventes, os mais conhecidos são: a água (H_2O), o etanol (C_2H_6O) e o ácido acético (CH_3COOH).

7.4.2 Solventes Apolares

Os solventes apolares são caracterizados por menores momentos dipolares e menores constantes dielétricas em seus compostos, tendo facilidade em solvatar substâncias de características também apolares.

Nessa classe de solventes, os mais conhecidos são: o hexano (C_6H_{14}), o benzeno (C_6H_6) e o éter etílico ($C_4H_{10}O$).

7.5 UTILIZAÇÃO DE CORANTES NA INDÚSTRIA

Embora a maioria dos corantes sintéticos sejam classificados como seguros, os consumidores estão cada vez mais interessados em produtos de origem natural, que causa menores danos à saúde humana e ao meio ambiente. Dessa forma, em busca de atender esse novo nicho de mercado, as indústrias alimentícias, cosméticas, papelarias, têxteis e de plásticos têm aumentado o uso de corantes naturais. Atualmente, há uma série de produtos, principalmente alimentícios, que já utilizam corantes naturais.

Na indústria têxtil, os corantes são compostos orgânicos usados com a finalidade de aderir uma cor à fibra. O processo de tingimento é a etapa em que o corante é fixado sobre a fibra. Os corantes naturais, em relação aos corantes sintéticos, apresentam uma grande vantagem no tratamento de efluentes, que representa um grande problema para a indústria têxtil, pois a produção gera uma grande quantidade de efluentes, que têm como destino os rios. Uma área promissora para o tratamento desses efluentes tem sido a dos métodos de biodegradação, aumentando o interesse sobre os corantes naturais, posto que estes sejam facilmente tratados por métodos de biodegradação.

No setor de plásticos, a escolha e desenvolvimento das cores ideais envolve aspectos além dos considerados comumente, como estética e propaganda. A obtenção de um produto colorido feito de plástico envolve a coordenação de diversas informações (CROMEX, 2001 apud VELOSO, p.20, 2012).

Já na indústria cosmética, corantes são determinantes nas características finais de um produto e, conseqüentemente, na sensação de beleza causada pelo uso de um cosmético. O setor de cosméticos necessita que os corantes apresentem granulometria muito fina (<50 µm) e tons não comuns (por isso não há utilização de corantes naturais nesse setor), como é o caso dos corantes de brilho perolado (CASQUEIRA; SANTOS, 2008 apud VELOSO, p.25, 2012).

O alto consumo de papel nas últimas décadas vem gerando estratégias comerciais que incluem o artifício da cor nos diferentes usos do papel, como em folhas de revistas, banners e catálogos industriais. A primeira etapa da fabricação de papel envolve várias operações, entre elas, o tingimento. Nessa operação são adicionados corantes à massa para se obter a cor desejada do produto final (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA, 2011; ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CELULOSE E PAPEL, 2007 apud VELOSO, p.25, 2012).

O corante ideal para ser empregado na fabricação de papel colorido deve apresentar boa afinidade com o papel, resistência à luz, fornecer estabilidade à temperatura e umidade e não afetar qualquer outro parâmetro de processo (DYES & PIGMENTS, s/d apud VELOSO, p. 26, 2012).

Ao trabalhar com tintas naturais surgem dúvidas quanto à sua durabilidade e conservação. Dependendo da aplicação, ela terá comportamentos diferentes. Com poucas exceções, as tintas vegetais são sensíveis à luz e sempre vão perder um pouco da sua cor. São instáveis, por isso se consegue belíssimas cores de flores e frutos que depois ficam amarronzadas.

7.6 MÉTODOS DE ANÁLISE

7.6.1 Cromatografia em coluna líquida clássica.

De acordo com Cass, Degani e Vieira (1998), a cromatografia é um método físico-químico de separação que está relacionada à migração diferencial dos componentes de uma mistura. Isso acontece em virtude de haver diferentes interações entre duas fases imiscíveis, sendo elas a fase móvel e a fase estacionária.

A cromatografia, segundo Pavia *et al.* (2009), possui diversas variações, entre elas está a cromatografia em coluna de empacotamento. Este tipo de cromatografia, que será a utilizada, é uma técnica sólido - líquido, baseada na adsorção e solubilidade.

Na cromatografia em coluna de empacotamento, usa-se um adsorvente que é sólido e que não é dissolvido na fase líquida, os adsorventes mais utilizados são a alumina e a sílica em gel. Também é necessário o uso de solventes e, de acordo com Pavia *et al.* (2009), o mais comum é começar com a eluição com um solvente apolar e aumentar a polaridade dos solventes gradativamente. Existem casos em que apenas um solvente é necessário. Um esquema para o funcionamento de uma coluna cromatográfica está apresentado na Figura 6.

Ainda segundo Pavia *et al.* (2009), existem alguns parâmetros que podem afetar a separação da mistura, entre eles: o adsorvente escolhido, a polaridade dos solventes, o tamanho da coluna em relação ao material a ser cromatografado e o fluxo da eluição.

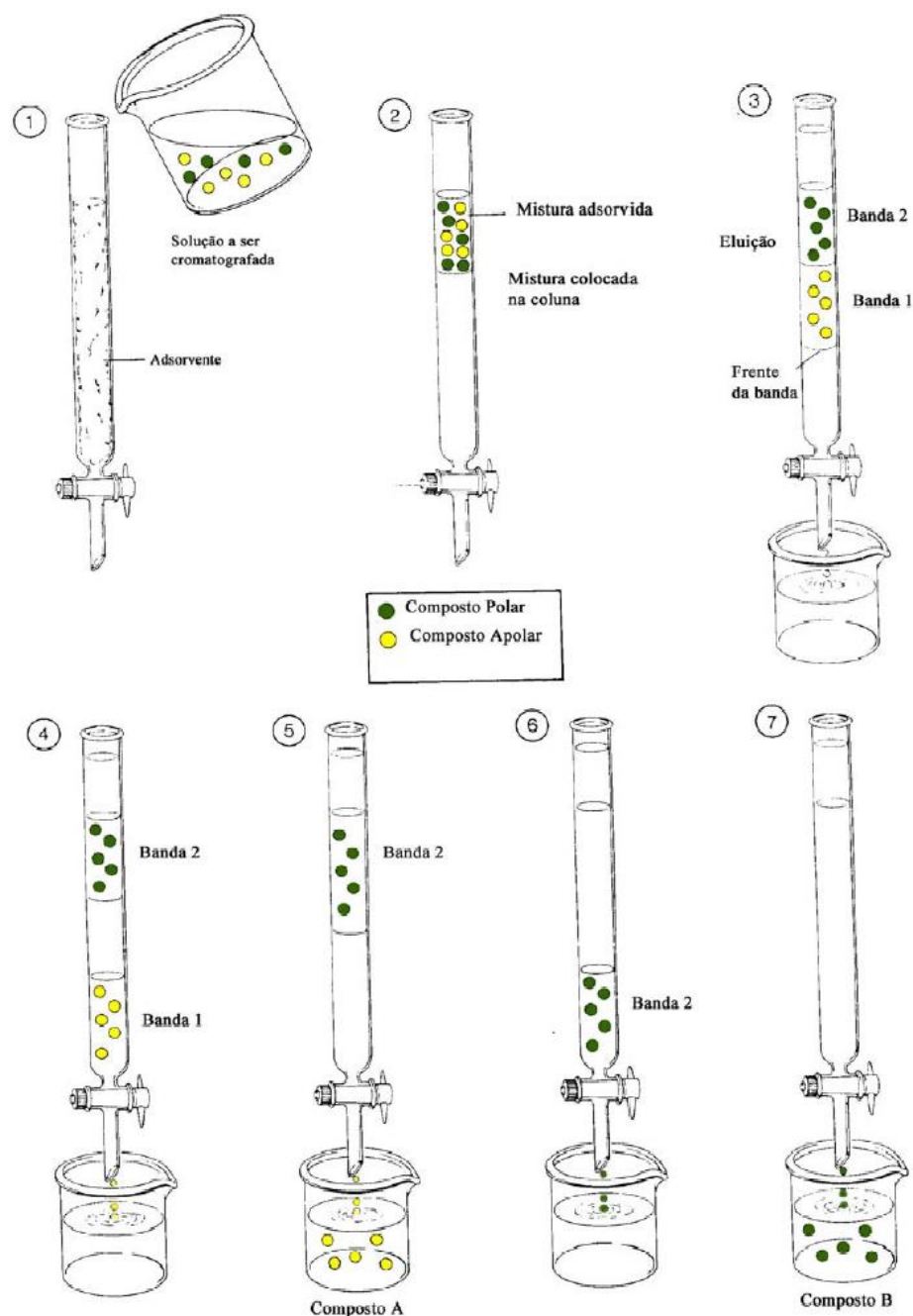


Figura 6: Esquema sobre o funcionamento da coluna cromatográfica de empacotamento.

Fonte: Pavia *et al.*, 2009, p. 678.

7.6.2 Espectrofotometria no ultravioleta visível (UV/VIS ou UV/Visível)

A espectroscopia no ultravioleta (UV) é aplicável apenas a sistemas conjugados. A região do ultravioleta no espectro eletromagnético se estende da extremidade de comprimento de onda curta da região do visível ($4 \times 10^{-7} \text{m}$) até a faixa

de comprimento de onda mais longa da região do raio X (10^{-8} m). A região de maior interesse para a química orgânica é a faixa de 2×10^{-7} m até 4×10^{-7} m. As absorções nesta região são medidas em nanômetros (nm), sendo 1 nm igual a 10^{-9} . Assim a faixa no ultravioleta é de 200 a 400 nm (Figura 7).

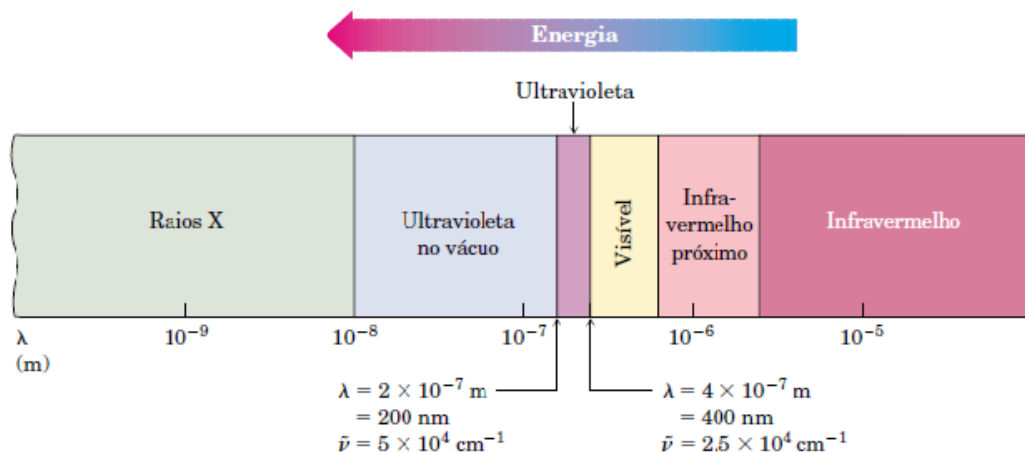


Figura 7: Região do ultravioleta no espectro eletromagnético

Fonte: McMurry, 2015, p. 472.

Quando uma molécula orgânica é irradiada com o Infravermelho a energia, correspondente à quantidade necessária para aumentar as vibrações da molécula, é absorvida. Com a irradiação no UV, a energia absorvida corresponde a quantidade necessária para mover um elétron de um orbital para outro em uma molécula conjugada.

Um espectro no ultravioleta é registrado por irradiação da amostra com luz UV de constante mudança de comprimento de onda. Quando o comprimento de onda é correspondente a energia necessária para excitar um elétron para um nível maior, a energia é absorvida (MCMURRY, 2015, p. 472-475).

A região do visível do espectro eletromagnético é adjacente a região do ultravioleta e estende-se de 400 a 800 nm. Os compostos coloridos possuem um sistema de conjugação estendido de tal maneira que as suas absorções no UV se estendem para a região do visível (MCMURRY, 2015).

A colorimetria se origina a partir da percepção visual da cor, dependendo da absorção seletiva de certos comprimentos de onda da luz incidente pelo objeto

colorido. Os demais comprimentos de onda são refletidos ou transmitidos de acordo com a natureza do objeto e são percebidos pelo olho como a cor dele.

O objeto branco reflete luz igualmente a todos os comprimentos de onda, já o preto reflete pouca luz de qualquer comprimento de onda. Existem as cores complementares, que são um conceito útil em espectrometria absorção molecular UV-VIS e baseia-se na propriedade dos átomos ou íons monoatômicos de absorverem ou emitirem radiação eletromagnética UV-VIS quando excitados. Um exemplo de cores complementares são as cores vermelho e verde, uma é a cor que permanece depois que a outra é removida, ou seja, se a luz vermelha for absorvida da luz branca, então a luz transmitida ou refletida será verde. Entretanto, se a luz verde for removida, a luz que aparecerá será vermelha.

A base de uma análise colorimétrica é a variação de cor da solução em função da concentração do que será analisado. A cor da solução, normalmente, deve-se à formação de um composto colorido pela adição de um reagente apropriado ou é inerente ao constituinte que se deseja analisar. A intensidade da cor é comparada com a intensidade da cor que se obtém com o mesmo procedimento pelo tratamento de uma amostra cuja quantidade e concentração são conhecidas (SARAN, s/d).

8 METODOLOGIA

As frutas, legumes e verduras devem ser inicialmente lavados, afim de evitar qualquer influência nos resultados. Depois, as sementes serão retiradas. Em seguida, o alimento será cortado em pedaços menores. No caso das frutas, serão utilizadas apenas a polpa e a casca para a extração.

A partir dos métodos de extração, maceração e Soxhlet, serão extraídos os corantes. O delineamento experimental será: dois métodos de extração, dois solventes e dois corantes (2 X 2 X 2).

A quantidade de ciclos do método de extração Soxhlet, será definido a partir de testes antes da execução do projeto, bem como a quantidade de horas que será utilizado para realizar a maceração no método de extração Maceração Simples.

Posteriormente, as amostras extraídas irão para o rota-evaporador para concentrar os produtos. Na sequência, será realizada a cromatografia em coluna de empacotamento para se obter somente os corantes.

O adsorvente será a sílica em gel e os solventes, o etanol e o hexano. A cromatografia será feita dentro da capela para evitar que a luz danifique as amostras.

Por fim, as amostras de corantes passarão pelo espectrofotômetro UV/VIS para quantificar os corantes extraídos. As antocianinas absorvem na região de 500 - 600 nm, ou seja, esse é seu comprimento de onda (FERREIRA, 2013). Já a clorofila absorve na região entre 400 e 500 nm e entre 600 e 700 nm.

9 CRONOGRAMA

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES:	2016				
	MESES				
	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
APROFUNDAMENTO BIBLIOGRÁFICO	X	X			
LEVANTAMENTO DE DADOS	X	X	X	X	
ENCONTRO COM O (A) ORIENTADOR (A)	X	X	X	X	X
TABULAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DOS DADOS	X	X	X	X	
REDAÇÃO DO TRABALHO				X	X
REVISÃO DO TRABALHO				X	X
ENTREGA DO TRABALHO E DO BANNER					X

REFERÊNCIAS

AMERICAN CANCER SOCIETY. **Benzeno e risco de câncer**. [2016?]. Disponível em:

<<http://www.cancer.org/cancer/cancercauses/othercarcinogens/intheworkplace/benzene>> Acesso em: 17 abr. 2016.

ANVISA. **Resolução - CNNPA nº 44, de 1977.**

ASSIS, Odílio B.G. **A asa da borboleta e a nanotecnologia:** cor estrutural. *Rev. Bras. Ensino Fís. [online]*, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 1-9, jun. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-11172013000200001> Acesso em: 26 jun. 2016.

CANAL CIÊNCIA. **Antocianinas:** corantes naturais para alimentos, cosméticos, tintas e experiências para ensinar e aprender Química. 2011. Disponível em: <<http://www.canalciencia.ibict.br/pesquisa/0244-Antocianinas-quimica-corantes-naturais.html>> Acesso em: 13 jun. 2016.

CASS, Q. B.; DEGANI, A. L. G.; VIEIRA, P. C. **Cromatografia:** um breve ensaio. *Química nova na escola*, n. 7, p. 21-25, Mai. 1998. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc07/actual.pdf>> Acesso em: 30 de Jun. de 2016.

CASTANEDA, Leticia M. F. **Antocianinas:** O que são? Onde estão? Como atuam? UFRGS, 2009.

CESAR, Paulo. **Separação de misturas:** Portal de estudos em química. 2009. [S.l.]. Não paginado. Disponível em: <http://www.profpc.com.br/Separa%C3%A7%C3%A3o_misturas.htm> Acesso em: 02 de jul. de 2016.

CHIAPETTA, Marina S. **Clorofila:** conheça o “sangue verde” e seus benefícios na alimentação. S/d. Disponível em: <<http://www.ecycle.com.br/component/content/article/63-meio-ambiente/3593.html>> Acesso em: 13 jun. 2016.

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA. **Corantes e pigmentos.** 2011. Disponível em: <http://www.crq4.org.br/quimicaviva_corantespigmentos> Acesso em 28 mai. 2016.

DEGANI, Ana Luiza G.; CASS, Quezia B.; VIEIRA, Paulo C. **Cromatografia um breve ensaio.** *Química nova na escola*, v. 7, p. 21-25, 1998.

FERRANTE, Elisângela. **Corantes naturais têxteis.** 2011. Disponível em: <<http://textileindustry.ning.com/profiles/blogs/corantes-naturais-texteis>> Acesso em 23 abr. 2016.

FERREIRA, Taís I. da L. **Quantificação de antocianinas no fruto, polpa e produto processado da Juçara (*Euterpe edulis matius*).** 2013. Disponível em: <<http://www.akarui.org.br/sites/default/files/Quantificacao%20de%20Antocianinas%20no%20Fruto,%20Polpa%20e%20Produto%20Processado%20da%20Jucara.pdf>> Acesso em 13 ago. 2016.

JU, Zhi Y.; HOWARD, Luke R. **Effects of Solvent and Temperature on Pressurized Liquid Extraction of Anthocyanins and Total Phenolics from Dried Red Grape Skin.** *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v. 51, n. 18, p. 5207-5213, 2003.

LOPES, Renato Matos *et al.* Flavonóides. **Biotecnologia ciência & desenvolvimento**, v. 17, p. 18-22, 2000.

LORENA, Susana. **Corantes.** S/d. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/compostos-quimicos/corantes/>> Acesso em: 23 abr. 2016.

MCMURRY, John. **Química orgânica.** 7º ed. São Paulo. Cengage Learning, 2015. 614 p.

MIRANDA, Martha Z. de. **Nota de esclarecimento sobre suco obtido a partir de folhas jovens de trigo.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2002. 20 p. html. (Embrapa Trigo. Documentos Online; 15). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_do15.htm> Acesso em: 12 jun. 2016.

MIYAKE, Thaila. **Métodos de extração e fracionamento de extratos vegetais.** S/d. Disponível em: < <http://www.uepg.br/fitofar/dados/tecnicasextrativas.pdf>> Acesso em: 28 mai. 2016.

PASTORE, Gláucia M. *et al.* **Carotenoides:** propriedade, aplicações e biotransformação para formação de compostos de aroma. UNICAMP. Campinas, SP, 2007.

PAVIA, Donald L. *et al.* **Química orgânica experimental.** 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

PAZZA, Rubens. **A clorofila e o arquiteto inteligente.** 2004. Disponível em: <<http://www.darwin.bio.br/?p=108>> Acesso em: 26 jun. 2016.

PINHEIRO, Amanda N. **A química dos pigmentos.** S/d. Disponível em: <<http://gpquae.iqm.unicamp.br/textos/T10.pdf>> Acesso em: 22 mai. 2016.

PIO, Isabele *et al.* **Corantes:** Cores do mal? 2011. Disponível em: <<http://bromatopesquisas-ufrrj.blogspot.com.br/2011/06/corantes-cores-do-mal.html>> Acesso em: 26 mai. 2016.

PRADO, Marcelo A. *et al.* **Corantes Artificiais em Alimentos.** 2009.

ROZENBERG, Izrael M. **Química Geral.** São Paulo: Blucher, 2002.

RUSSELL, John B. **Química Geral.** São Paulo: Pearson Makron Books, 1994.

SARAN, Luciana M. **Fundamentos da espectroscopia molecular uv-visível.** FCAV/ UNESP. São Paulo - Jaboticabal. S/d.

SOUZA, Rosilane M. de. **Corantes naturais alimentícios e seus benefícios à saúde.** UEZO. Rio de Janeiro, RJ, 2012.

STREIT, Nivia M. *et al.* **As clorofilas.** *Ciência Rural*, Santa Maria , v. 35, n. 3, p. 748-755, jun. 2005. Disponível em:
<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782005000300043> Acesso em: 12 jun. 2016.

VELOSO, Luana de A. **Corantes e pigmentos.** 2012. Disponível em:
<<http://www.respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/NTcwOA==>>
Acesso em: 23 abr. 2016.

ANACLETO, Tuane D. *et al.* **Extração de lipídios em alimentos.** Vila Velha, ES, 2010. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAABN34AL/extracao-lipidios-alimentos>> Acesso em: 02 jun. 2016.

VOLP, Ana Carolina P. *et al.* **Pigmentos naturais bioativos.** UNESP. Araraquara, SP, 2009.