

MIINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E

TECNOLÓGICA INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,

CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA

CAMPUS JARAGUÁ DO SUL

**EXTRAÇÃO DE PIGMENTOS A PARTIR DE PLANTAS TÍPICAS DO
VALE DO ITAPOCU E SUA UTILIZAÇÃO COMO CORANTES
NATURAIS EM ESMALTES**

Jordana Westphal da Costa

Júlio Spézzia de Souza

Melissa Dominique de Sousa Krueger

Valeska Francener da Luz

Vinícios Rosa Buzzi

Vinicius Felipi Silva

Jaraguá do Sul, 2016

Jordana Westphal da Costa
Júlio Spézzia de Souza
Melissa Dominique de Sousa Krueger
Valeska Francener da Luz
Vinícios Rosa Buzzi
Vinicius Felipi Silva

**EXTRAÇÃO DE PIGMENTOS A PARTIR DE PLANTAS TÍPICAS DO
VALE DO ITAPOCU E SUA UTILIZAÇÃO COMO CORANTES
NATURAIS EM ESMALTES**

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. Dr^a. Heloísa Fernandes
Coorientador: Prof. Me. Elder C. Leopoldino

Jaraguá do Sul, 2016

SUMÁRIO

1	TEMA	5
2	DELIMITAÇÃO DO TEMA	5
3	PROBLEMA	5
4	HIPÓTESES	6
5	OBJETIVOS	6
6	JUSTIFICATIVA	7
7	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	9
7.1	VALE DO ITAPOCU E OS MUNICÍPIOS DE CORUPÁ E JARAGUÁ DO SUL	9
7.2	PLANTAS TÍPICAS DO VALE DO ITAPOCU	10
7.2.1	<i>Agapanthus africanus</i>	10
7.2.2	<i>Hibiscus rosa sinensis</i>	11
7.2.3	<i>Hydrangea sp.</i>	12
7.2.4	<i>Salvia splendens</i>	13
7.3	ANTOCIANINAS.....	14
7.4	DIFERENCIAÇÃO ENTRE PIGMENTO E CORANTE	17
7.5	COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO ESMALTE.....	18
7.6	COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DA UNHA.....	19
7.7	EXTRAÇÃO DE PIGMENTOS.....	21
7.7.1	Métodos de extração	21
8	METODOLOGIA	22
8.1	TESTES PARA ESCOLHA DO SOLVENTE.....	22
8.2	EXTRAÇÃO DO PIGMENTO.....	23
8.3	APLICAÇÃO DO PIGMENTO ORGÂNICO NO ESMALTE	23
8.4	TESTES DE DURABILIDADE DO ESMALTE	25
8.5	TESTE DE DEGRADAÇÃO DE QUALIDADE DO PIGMENTO	25
9	CRONOGRAMA	26
	REFERÊNCIAS	27

1 TEMA

Extração de pigmentos a partir de plantas típicas do Vale do Itapocu e sua utilização como corantes naturais em esmaltes.

2 DELIMITAÇÃO DO TEMA

Extração de pigmentos azul e vermelho a partir das flores e inflorescências de *Agapanthus africanus*, *Hibiscus rosa sinensis*, *Hydrangea* sp. e a *Salvia splendens*, coletadas nos municípios de Corupá e Jaraguá do Sul durante o ano de 2016, e sua utilização como corantes naturais em esmaltes.

3 PROBLEMA

Atualmente o Brasil encontra-se entre os três maiores mercados de cosmetologia e estética do mundo, não só pela significativa quantidade de indústrias cosméticas, mas também pelo seu potencial em termos de matéria-prima (ABIHPEC, 2014). Esta demanda crescente na indústria de cosméticos deve-se a busca acentuada da população por equipamentos e produtos relacionados à estética corporal, facial, de cabelos e unhas. Dentre os produtos que apresentaram grande aumento na sua produção, devido a um incremento na sua procura e venda, estão os esmaltes (OLIVEIRA, 2014).

Segundo Galembeck e Csordas (2009), os esmaltes atualmente vendidos apresentam composição inorgânica, sendo na sua formulação utilizados como corantes o dióxido de titânio (TiO_2) ou o óxido de ferro (FeO_2). Além disso, os esmaltes comercializados possuem baixo índice de durabilidade, tanto do esmalte quanto da coloração, fato este que vem motivado às empresas na realização de testes utilizando corantes orgânicos na preparação dos produtos, tal como ocorre no ramo das tintas (POLITO, 2006). Portanto, a problemática escolhida neste trabalho para ser estudada e verificada é: Qual pigmento orgânico obtido a partir de quatro (4) diferentes espécies de flores presentes em Jaraguá do Sul e Corupá, permanece por mais tempo na unha, após submetidos a testes de durabilidade?

4 HIPÓTESES

Esta pesquisa será conduzida sobre as seguintes hipóteses:

- O pigmento extraído das plantas, de coloração azul e vermelha, e utilizado no esmalte irá descolorir com o tempo;
- O pigmento após extraído da planta, apresenta tonalidade diferente da sua coloração natural;
- O pigmento quando aplicado ao esmalte orgânico e utilizado na unha, apresenta durabilidade dependente de características fitoquímicas específicas de cada planta;
- A durabilidade do pigmento aplicado ao esmalte irá variar de acordo com os diferentes ensaios de lavagem em que a amostra for submetida;
- Os rendimentos obtidos na extração do pigmento apresentarão variações de acordo com os solventes utilizados (etanol e acetona), a partir de um mesmo volume das amostras previamente desidratadas.

5 OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GERAL

Extrair pigmentos das plantas *Agapanthus africanus*, *Hibiscus rosa sinensis*, *Hydrangea sp.*, *Salvia splendens*, de coloração azul e vermelha, coletadas nas cidades de Corupá e Jaraguá do Sul, e verificar qual planta apresenta melhores características para a coloração de esmaltes.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Extrair pigmentos de quatro espécies de plantas típicas do Vale do Itapocu;
- Analisar a ocorrência de mudanças na coloração dos pigmentos extraídos após utilizados como corantes naturais no esmalte;
- Verificar ocorrência de mudanças na coloração dos pigmentos extraídos quando utilizados na unha;

- Desenvolver testes de durabilidade dos esmaltes produzidos, após sua coloração com os pigmentos extraídos.

6 JUSTIFICATIVA

Mesmo em tempo de recessão econômica, a qual ocorreu uma retração na economia geral dos diferentes setores da economia nacional, a indústria de cosméticos ainda mantém lucros durante esse período. Dentre os produtos de beleza, os esmaltes ainda são um dos produtos preferenciais dos consumidores, devido ao baixo preço de comercialização, além de serem facilmente encontrados em drogarias ou esmaltarias por um preço acessível para o consumidor (TEIXEIRA, 2015).

Entretanto, tais esmaltes vendidos geralmente apresentam em sua composição, corantes inorgânicos para seu tingimento, os quais são geralmente óxidos e possuem menor cobertura, maior dificuldade de dispersão e menor poder tintorial (MENDA, 2011).

De acordo com Pesserl (1999) os esmaltes comercializados possuem variação na sua tonalidade, dependente do lote produzido sendo este um dos maiores problemas encontrado pelos fabricantes. Este fato, não apresenta uma solução simples e muito raramente pode ser completamente eliminado uma vez que as matérias-primas que os compõem podem variar e, conseqüentemente, contribuir consideravelmente para acentuar a despadronização de tonalidade nesses produtos.

Já em relação aos pigmentos orgânicos, esses vêm recebendo considerável atenção de pesquisadores e fabricantes, pois acabam sendo materiais não poluentes ao meio ambiente, tendo apresentado nos últimos anos, um aumento na demanda por tais produtos (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA, 2011 apud VELOSO, 2016). Tal fato levou as empresas a estarem cada vez mais voltadas à utilização destes, melhorando suas formulações e aumentando a variedade de pigmentos orgânicos utilizados. Dentre os fatores que influenciaram o aumento da demanda por estes pigmentos está a minimização na geração de resíduos potencialmente tóxicos ao meio ambiente quando comparados aos inorgânicos (VELOSO, 2016). Outra vantagem a ser considerada no uso dos pigmentos orgânicos extraídos de plantas que possuem coloração entre o azul e o vermelho é que estas apresentam em sua composição as antocianinas.

Antocianinas são pigmentos solúveis em água, responsáveis pela coloração azul, vermelha, violeta e púrpura de flores, frutos e folhas (STRINGHETA, 1991). Apresentam composição fenólica e pertencem a um subgrupo dentro dos flavonoides metabólicos secundários, compostos por hidroxilas (OH), oxigênio (O) ligado a hidrogênio (H), e anéis aromáticos (PETERSON; DWYER, 2000). As antocianinas apresentam a capacidade de impedir a lipoperoxidação¹ e a proliferação de fungos. Destacam-se ainda suas ações antialérgicas, antivirais e anti-inflamatórias (REGINATO; SILVA; BAUERMAN, 2014).

O presente trabalho mostra-se relevante uma vez que há preocupação por parte de pesquisadores e fabricantes no uso destes compostos. Tal afirmativa pode ser verificada através das pesquisas em bancos de dados disponíveis *on line*, de maioria recente, sobre a importância da utilização de pigmentos orgânicos para a coloração de substâncias na indústria, além das mesmas estarem cada vez mais voltadas para a utilização desses pigmentos (MONFARDINI, 2014). Além disso, a ecologização da cosmética é assunto hoje de grande relevância e aceitação pública.

Desta forma, mesclando ecologização e cientifização, a indústria volta seus olhos para substâncias e compostos de origem natural (vegetal), desencorajando pesquisas focadas em matérias-primas de outras origens (CHÁVEZ, 2004). Sendo assim, é possível percebermos que o tema está cada vez mais presente na sociedade e indústria e merece atenção por nossa parte.

¹ Lipoperoxidação é a principal causa da deterioração dos lipídios a qual ocorre uma transformação de lipídios que contêm ácidos graxos insaturados em lipídios que contenham ácidos graxos livres.

de São Bento do Sul, pela rodovia federal BR-280. Seu clima é temperado, com temperaturas médias de 18°C em todo o município (SEBRAE, 2010).

De acordo com o Instituto Rã Bugio, a economia local baseia-se na agricultura, em especial a bananicultura, que lhe confere o título de “Capital Catarinense da Banana”. O município também passou a ser conhecido pelo cultivo em grande escala de plantas ornamentais, orquídeas e bromélias. Hoje as plantas abastecem o mercado nacional e internacional.

A cidade de Jaraguá do Sul é a quinta maior economia de Santa Catarina e conhecida como "Capital Nacional da Malha". Destacam-se também empresas do ramo de tecnologia e prestação de serviços. Jaraguá do Sul foi a cidade que mais cresceu economicamente nos últimos três (3) anos em Santa Catarina (SEBRAE, 2010).

7.2 PLANTAS TÍPICAS DO VALE DO ITAPOCU

7.2.1 *Agapanthus africanus*

A *Agapanthus africanus* (Figura 2), de coloração azul, lilás ou branca, conforme a variação de pH do substrato, é uma planta pertencente à família Agapanthaceae, também conhecida como agapanto, agapantus ou lírio-africano. A *A. africanus* é uma espécie de ciclo perene, ou seja, possui um ciclo de vida longo sobrevivendo assim por mais de um ciclo sazonal. É uma planta típica de serra, herbácea, com caule macio e maleável, rizomatosa (pois imite raízes no solo), com pouca tolerância às baixas temperaturas e tendo como estação preferencial de floração a primavera (PATRO, 2015).

A *A. africanus* é uma planta nativa do sul do continente africano, podendo ser facilmente encontrada em torno do Oceano Índico e Oceano Atlântico. Adaptada aos climas mais quentes (acima de 18°C), mas com capacidade de suportar temperaturas baixas por curto período, possui inflorescências duráveis com hastes bastante longas, tornando-as excelentes para a confecção de arranjos florais, conforme descrito em Patro (2015).

Solos ricos em matéria orgânica, especialmente em regiões com moderados incisões dos raios solares, são características essenciais para a floração da planta, a

qual é muito utilizada para o paisagismo, apresentando fácil acesso em floriculturas locais. *A. africanus* multiplica-se pela divisão das mudas que se formam na base (ou divisão em touceiras), caracterizado pelo corte dos rizomas subterrâneos com a plantação dos cortes em outro local, gerando assim novas flores (STUMPF, 2016).

Figura 2 - *Agapanthus africanus*



Fonte: Conte (s/d)³

7.2.2 *Hibiscus rosa sinensis*

A *Hibiscus rosa sinensis* (de coloração avermelhada) (Figura 3) é uma planta de ciclo de vida perene, ou seja, vivem por um longo período de tempo (dois anos ou mais). Originária da Ásia Tropical e pertencente à família *Malvaceae*, foi disseminada pelo mundo todo, sendo conhecida por hibisco, mimo-de-vênus, hibisco-tropical, hibisco-da-china e graxa-de-estudante (KUMAR; SINGH, 2012).

Sua multiplicação ocorre por estacas e alporques, isto é, por meio de estacas a planta se reproduz por enraizamento dos ramos ou folhas no solo. Já por alporques, a planta se reproduz também por enraizamento de um ramo, porém, quando este ainda está preso à planta. *H. rosa sinensis* é considerada um arbusto fibroso e lenhoso, podendo atingir até 3,50m de altura (GILMAN, 1999).

Encontrada em solos férteis, enriquecidos com matéria orgânica, e em lugares de climas equatorial, subtropical, temperado e tropical (regiões que favorecem a floração), é comumente utilizada como decoração para ambientes ou jardins e também na culinária. Suas folhas podem ser estreitas ou largas e as flores são isoladas, de colorações vermelha, rosa, amarela ou branca; sendo estas muito conhecidas por serem as flores símbolo do Havaí (PATRO, 2013).

³ Imagem disponível em <<https://frustratedgardener.com/2012/09/02/the-art-of-agapanthus/>> Acesso em: 29 jun. 2016

Figura 3 - *Hibiscus rosa sinensis*



Fonte: Cesca (2016)⁴

7.2.3 *Hydrangea* sp.

A *Hydrangea* sp., de coloração azulada (Figura 4), é uma planta de ciclo perene assim como a *Hibiscus rosa sinensis*. Originária, possivelmente, da Ásia, é popularmente conhecida por diversos nomes como: hortênsia, hidrângea, rosa-do-japão e ajisai. Sua estrutura corporal chega a 1,50m de altura, com inflorescência em forma de buquê composta por diversas flores, de cores azuis, lilás, róseas, vermelhas e brancas (PATRO, 2014).

A *Hydrangea* sp. é classificada com um arbusto, pois apresenta folhas permanentes grandes, ovaladas e de cor esverdeada. Encontrada em lugares de climas subtropical e tropical, pois, segundo Litle e Stromme (1975 apud BELLÉ; SONEGO, 1996, p. 386), para uma melhor indução floral é necessário estarem entre 15-18°C. A reprodução ocorre por estacas (PATRO, 2014).

A cor da flor da *Hydrangea* sp. sofre influência do pH do solo sendo que, em solos alcalinos (pH superior ou igual 7) as flores apresentam coloração rósea. Já em solos ácidos (inferior ou igual a 7) a coloração é azulada (ALVES, s/d). Devido sua coloração exuberante, a planta é bastante procurada em floriculturas utilizada em decorações de jardins ou decorações de interiores (SOUZA, 2011).

⁴ Imagem disponível em: <<http://www.vallartatribune.com/flower-of-the-week-chinese-rose-obelisco-chino-spanish-hibiscus-rosa-sinensis/>> Acesso em: 29 jun. 2016

Figura 4 - *Hydrangea* sp.



Fonte: Kimba (2010)⁵

7.2.4 *Salvia splendens*

A *Salvia splendens*, de coloração avermelhada (Figura 5), de floração anual, popularmente conhecida como alegria do jardim e sangue-de-adão. Pertencente à família Lamiaceae, multiplica-se por meio de sementes, com comportamento de espécie bianual. Apresenta inflorescências verticiladas ou em espigas e flores tubuladas. Sua estrutura corporal chega até 1,20m de altura (MENEZES *et al.*, 2004). É uma planta característica do Brasil, com utilização intensa no ramo da floricultura e jardinagem, devido a sua intensa coloração durante todas as estações do ano (FRANCO, 2011).

Habita canteiros ricos em matérias orgânicas e é uma planta de clima quente, podendo suportar temperaturas moderadamente baixas, não suportando, porém, geadas. Possuem preferências por solos férteis, com pH entre 5,4 e 6,2, fator este essencial para definir a coloração das flores, possuindo variantes nas cores: roxa, branca ou bicolores, sendo a mais comum à de cor avermelhada (MENEZES *et al.*, 2004).

Figura 5 - *Salvia splendens*



Fonte: Calderan (2015)⁶

5 Imagem disponível em: <<http://asoftplace.net/2010/06/hydrangea-bouquet-deconstructed/>>

6 Imagem disponível em: <<http://www.jardineiro.net/plantas/alegria-dos-jardins-salvia-splendens.html>> Acesso em: 29 jun. 2016

7.3 ANTOCIANINAS

Dentre as plantas típicas do Vale do Itapocu que serão manipuladas no decorrer do ano de 2016, para a realização desta pesquisa, as espécies *Agapanthus africanus*, *Hibiscus rosa sinensis*, *Hydrangea* sp e *Salvia splendens* apresentam antocianina em suas composições químicas, substância esta responsável pelas suas colorações.

Na natureza, existem os chamados compostos fenólicos, que são definidos como substâncias que possuem um anel aromático com um ou mais radicais hidroxilas (OH) e com grande diversidade estrutural (MALACRIDA; MOTTA, 2005). Em plantas já foram detectados mais de oito mil (8.000) compostos deste tipo (Silva *et al.*, 2010^a).

O estudo desses compostos tem sido amplamente desenvolvido, pois eles apresentam várias funções farmacológicas, que se baseiam na capacidade dos mesmos em inibir a oxidação lipídica e a proliferação de fungos. Além disso, participam de processos responsáveis pela cor, pela adstringência e aroma em vários alimentos, apresentando ações antialérgicas, antivirais e anti-inflamatórias (REGINATO; SILVA; BAUERMAN, 2014).

Devido à estrutura multifuncional, os compostos fenólicos podem ser divididos em muitos outros grupos (Tabela 1), sendo os principais: flavonoides, ácidos fenólicos, taninos e tocoferóis.

Tabela 1 - Classes e estruturas de alguns compostos fenólicos.

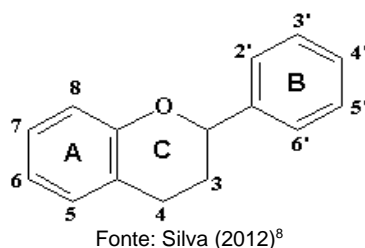
Classe	Estrutura
Fenólicos simples, benzoquinonas	C_6
Ácidos hidroxibenzóicos	$C_6 - C_1$
Acetofenol, ácidos fenilacéticos	$C_6 - C_2$
Ácidos hidroxicinâmicos, fenilpropanóides	$C_6 - C_3$
Nafitoquinonas	$C_6 - C_4$
Xantonas	$C_6 - C_1 - C_6$
Estilbenos, antoquinonas	$C_6 - C_2 - C_6$
Flavonóides, isoflavonóides	$C_6 - C_3 - C_6$
Lignanas, neolignanas	$(C_6 - C_3)_2$
Biflanóides	$(C_6 - C_3 - C_6)_2$
Ligninas	$(C_6 - C_3)_n$
Taninos condensados	$(C_6 - C_3 - C_6)_n$

Fonte: Angelo; Jorge (2007)⁷

⁷ Tabela disponível em: <[14](http://periodicos.ses.sp.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0073-98552007000100001&lng=p.></p></div><div data-bbox=)

Os flavonoides são compostos fenólicos existentes em grande escala e diversidade na natureza; podem ser encontrados em frutas, folhas, flores e até mesmo em outras partes da planta (MALACRIDA; MOTTA, 2005). Quimicamente falando, os flavonoides possuem estrutura básica C6-C3-C6 formadas, no geral por: “[...] dois anéis aromáticos, denominados anéis A e B, unidos por três carbonos que formam um anel heterocíclico, denominado anel C. O anel aromático A é derivado do ciclo acetato/malonato, enquanto o anel B é derivado da fenilalanina” (PRAIA *et al.*, 2014). No anel C, podem ocorrer variações na constituição padrão, isto é, o anel pode ser modificado. A estrutura básica dos flavonoides está representada na Figura 7.

Figura 7 - Estrutura básica dos flavonoides



No anel A, existem seis carbonos (C) em uma cadeia fechada, assim como no anel B. Em ambos os casos, os anéis possuem três ligações insaturadas e podem ser chamados de anéis benzênicos, caracterizando, desta forma, esse composto como aromático.

As possíveis variações no anel C resultam em várias outras classes de flavonoides como flavonóis, flavonas, flavononas, isoflavonas e antocianidinas/antocianinas. Já se houverem modificações nos anéis A e B, serão originados diferentes compostos, dentro da mesma classe de flavonoides. Estas substituições podem ocorrer como oxigenação,⁹ alquilação¹⁰, glicosilação¹¹, acilação¹² e sulfonação¹³. Podem estar em forma de agliconas, glicosídeos e derivados metilados (PRAIA *et al.*, 2014). Na Figura 8 podemos observar as estruturas de algumas das principais classes de flavonoides.

⁸ Imagem disponível em: < <http://www.padetec.ufc.br/novapagina/outros/natuclteoria.htm>>.

⁹ Reação de benzeno com oxigênio.

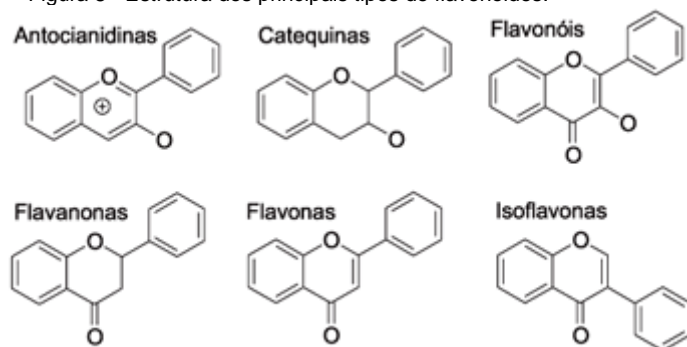
¹⁰ Na presença de cloreto de alumínio, haletos de alquila (halogênios ligados a um carbono saturado) reagem com o benzeno e formam alquibenzenos.

¹¹ Adição de glicose na cadeia benzênica.

¹² Em presença de cloreto de alumínio, haletos de acila reagem com o benzeno resultando em arilcetonas.

¹³ Reação do benzeno com ácido sulfúrico (H₂SO₄) formando ácido benzenossulfônico.

Figura 8 - Estrutura dos principais tipos de flavonoides.



Fonte: Março; Poppi; Scarminio (2008)¹⁴

Quanto às formas glicosídicas dos flavonoides, podemos dizer que elas são hidrossolúveis, isto é, quando em contato com a água são solubilizadas, ou seja, são moléculas polares. Eles se acumulam em vacúolos e, variavelmente, podem se concentrar na epiderme das folhas ou se distribuir na epiderme e no mesófilo, tecido localizado entre duas faces da epiderme (PRAIA *et al.*, 2014).

Há vários tipos de flavonoides, e cada grupo tem sua origem característica. Por exemplo, os taninos condensados surgiram com samambaias (primeiras plantas vasculares); já as antocianinas, só surgiram com as flores (angiospermas). Enquanto isso, flavonoides que surgiram com função protetora de radiação ultravioleta (UV) (flavonóis e flavonas) foram uma das primeiras a surgir (PRAIA *et al.*, 2014).

Os flavonóis e as antocianinas, muito comuns no reino vegetal, conferem a diversidade de cor que vemos em plantas, legumes etc. Além disso, são desempenhadas outras funções importantes entre a planta e o meio, como por exemplo, a reprodução sexual. Eles também participam da fase luminosa da fotossíntese, como catalisadores do transporte de elétrons (PRAIA *et al.*, 2014).

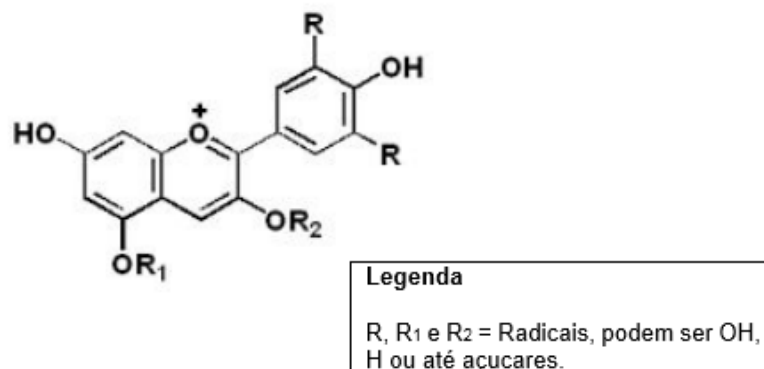
As antocianinas são, portanto, responsáveis pela coloração das plantas. Esses compostos são “[...] flavonoides que se encontram largamente distribuídos na natureza, responsáveis pela maioria das cores azul, violeta e todas as tonalidades de vermelho que aparecem em flores, frutos, algumas folhas, caules e raízes de plantas” (MALACRIDA; MOTTA, 2005).

As antocianinas (Figura 9) se classificam como um subgrupo dentro dos flavonóides (polifenóis) que apresentam em sua composição: hidroxilas, oxigênio ligado a hidrogênio, e anéis aromáticos (que são cadeias carbônicas cíclicas com seis

14 Imagem disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422008000500051>.

carbonos, e que contém três ligações duplas). Estas podem estar na forma simples, ou até mesmo em grandes moléculas, denominadas polímeros.

Figura 9 - Estrutura geral das antocianinas



Fonte:UFSM (s/d)¹⁵

Na Figura 9 (OR₁) e (OR₂) são radicais que podem ser, por exemplo, o oxigênio ligado a hidrogênio ou até mesmo açúcares. Já os dois radicais (R) que aparecem, podem ser hidroxila ou hidrogênio. Ainda com respeito às características químicas, as antocianinas são solúveis em água e instáveis em altas temperaturas. Quanto a cor proporcionada, existem vários fatores que podem variá-la como, por exemplo: o pH, a luminosidade, a concentração de antocianina, a presença de íons, açúcares e hormônios na planta (CASTAÑEDA, 2009).

Entre as muitas funções que as antocianinas possuem está a atração de polinizadores de sementes, proteção contra danos provocados pela luz UV na folha, atuando como filtro e regulando a fotossíntese (CASTAÑEDA, 2009).

7.4 DIFERENCIAÇÃO ENTRE PIGMENTO E CORANTE

Pigmentos e corantes são substâncias comumente confundidas, por isso, visamos necessário inserir a definição de ambas neste trabalho. A definição de pigmentos e corantes segundo Bondioli *et al.* (1998, p.13):

Se define pigmento um particulado sólido, orgânico ou inorgânico, branco, preto, colorido ou fluorescente, que seja insolúvel no substrato no qual venha a ser incorporado e que não reaja quimicamente ou fisicamente com este. Ao contrário do que acontece com as tintas (ou corantes), as quais são solúveis no substrato perdendo as próprias características estruturais e cristalinas, o

¹⁵ Imagem disponível em: <http://w3.ufsm.br/labdros/arquivos/aula_fluoresc.pdf>. Acesso em: 29 jun.2016

pigmento fornece a cor através da simples dispersão mecânica no meio a ser colorido.

Ainda, conforme Bondioli *et al.* (1998), os pigmentos podem ser utilizados na indústria alimentícia, têxtil, cosmética, entre outros. Esses também são divididos em dois grandes e gerais grupos: os pigmentos orgânicos e os inorgânicos, que por sua vez podem ser divididos em subgrupos (sintéticos e naturais).

A escolha entre o uso de pigmentos orgânicos ou inorgânicos varia de acordo com o objetivo proposto, já que a principal propriedade dos pigmentos orgânicos é possuir uma coloração mais forte e tons brilhantes, além de apresentar menor toxicidade; enquanto os inorgânicos possuem maior estabilidade. Cabe destacar que algumas vezes são escolhidos os pigmentos do tipo inorgânicos, pelo fato de apresentarem menor valor, conforme relatado por Menda (2011).

Corantes tem sua grande e principal importância no ramo têxtil, mas também é utilizado em outras áreas - tintas, couro, papel, entre outras. Os corantes podem ser classificados segundo Guaratini e Zanoni (1999) “por sua estrutura química (antraquinona, azo e etc.) ou de acordo com o método pelo qual ele é fixado à fibra têxtil.” As mesmas também apontam que as principais classificações são os corantes reativos, diretos, azoicos, ácidos, à cuba¹⁶, de enxofre, dispersivos, pré metalizados, e por fim, os corantes branqueadores.

Como anteriormente descrito, os pigmentos são utilizados na indústria dos cosméticos, sendo que, neste trabalho, realizaremos a extração de pigmentos de plantas (pigmentos orgânicos), e posteriormente, utilizaremos uma série de procedimentos para aplicação destes em esmaltes. Tais procedimentos serão descritos mais detalhadamente adiante.

7.5 COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO ESMALTE

Os esmaltes atualmente utilizados foram originalmente desenvolvidos na década de 30, por Charles Revson, o qual aprimorou a ideia de usar o laqueador (utilizado em 1920 como polidor de unha, pois proporcionava maior brilho), aplicando-

¹⁶ Neste tipo de corante, o grupo carbonila pode estar situado no grupo etilênico ou em subunidades alicíclicas, onde n= 1: índigo, n= 2: antraquinona, n= 4: pirantrona, etc. Sua maior aplicação está na tintura do algodão.

lhe pigmentos, a fim de proporcionar uma aparência colorida, obtendo desta forma grande sucesso em seu produto (REIS *et al.*, s/d).

Os esmaltes de unha são compostos orgânicos, formados principalmente por nitrocelulose, plastificante, resina, solventes e corantes ou pigmentos. A nitrocelulose é utilizada para formar a primeira película a qual se apresenta áspera e brilhante (REIS *et al.*, s/d). Já o plastificante é utilizado para manter uma camada flexível e evitar que ocorram fissuras ou quebra do esmalte quando aplicado sobre a unha (SILVA *et al.*, s/d^b). Outro composto utilizado na fabricação de esmalte são as resinas, as quais proporcionam: segunda película do esmalte, aderência do filme à unha, brilho, resistência e durabilidade (REIS *et al.*, s/d).

Os solventes dos esmaltes são utilizados para determinar o tempo de secagem deste na unha. Os principais solventes utilizados são os acetatos, os álcoois e o tolueno (REIS *et al.*, s/d). Já os corantes/pigmentos são utilizados para proporcionar uma coloração aos esmaltes, podendo estes, serem orgânicos ou inorgânicos, e sua extração podem ocorrer de forma natural ou sintética (SILVA *et al.*, s/d^b).

Para o esmalte ser comercializado como recomendado pela Anvisa, deve apresentar pH o mais próximo possível da região onde será aplicado, ou seja, entre 4,5 e 5,5 (pH da unha), sendo geralmente utilizado um pH em torno de 4,0 (SIMEONI, 2015). Ainda, para o esmalte ser utilizado em unhas humanas, alguns parâmetros devem ser seguidos como: apresentar uma densidade entre 0,93 e 1 g/mL; viscosidade entre 4800 a 6300 mPa/s e tempo de secagem entre 2 e 4 minutos (SILVA *et al.*, s/d^b).

Portanto, o esmalte a ser produzido nesta pesquisa, independentemente dos solventes, resinas, ou outros materiais utilizados, deverá seguir os parâmetros acima descritos, para garantir que o mesmo se apresentará de acordo com os parâmetros exigidos pelo órgão regulamentador nacional.

7.6 COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DA UNHA

A unha é uma placa córnea, geralmente brilhante e rósea, que apresenta como componente químico principal a queratina, capaz de lhe conferir resistividade, semitransparência entre outras características morfológicas. As unhas possuem a

função de proteger as extremidades dos dedos, tanto da mão quanto dos pés e apresentando pH em torno de 4, podendo este variar de acordo com cada pessoa (SIMEONI, 2015).

Embora a queratina seja o principal componente da unha, que lhe propicia dureza, esta apresenta ainda em sua composição água (7% a 12%); minerais como o cálcio e o ferro, além de lipídios e ácidos graxos (JUNIOR, 2006). A queratina é uma substância proteica, formada a partir de escamas córneas compactas, fortemente aderidas umas às outras.

“As unhas revelam a saúde ou doença em uma pessoa. Além das alterações patológicas próprias das unhas, elas podem mostrar dermatoses e doenças sistêmicas” (SIMEONI, 2015). Desta forma, a unha carrega sinais de algumas patologias, mesmo que não muito específicas, pois na falta de nutrientes, por exemplo, observa-se que as unhas acabam se tornando opacas, sem brilho e quebradiças. Já em outros casos, como nas onicomicoses¹⁷, a unha pode apresentar fungos que as atacam, podendo causar manchas, deslocamento e até mesmo sua queda. Devido a tais condições, muitas pessoas utilizam as unhas postiças para fazer o alongamento das unhas já existentes ou até mesmo reforça-las.

As unhas postiças geralmente são formadas a base de gel, resina acrílica, polímeros como o plástico e até mesmo a base de queratina. A unha com base em queratina, também conhecida popularmente como unha Nova lorque - Kiss[®], é uma variedade de unha postiça onde esta, tenta imitar a composição da unha humana. Geralmente a fixação da unha a base de queratina se dá pelo uso do gel em pó, para que esta não apresente rachaduras, quando em contato com a unha humana.

Por questões de variações na composição da unha humana, foram escolhidas as unhas postiças “Nova lorque - Kiss[®]”, para a realização dos testes de durabilidade, a fim de obter uma padronização destes ensaios, tendo em vista suas similaridades com a unha humana. Outro fator que beneficia o uso dessas unhas postiças é a sua composição à base de queratina.

¹⁷ Onicomicoses é uma infecção que atinge as unhas do pé e da mão e caracteriza por fungos que se alimentam da queratina, na qual é uma proteína que forma a maior parte da unha.

7.7 EXTRAÇÃO DE PIGMENTOS

7.7.1 Métodos de extração

Desde a antiguidade, o ser humano costumava extrair pigmentos de animais, plantas e até mesmo do ambiente para usos diversos, alguns deles sendo até tratados como raridades. Os pigmentos avermelhados, por exemplo, eram extraídos desde o período Paleolítico, usando fontes minerais, e posteriormente extraída da planta *Rubia tinctorium*, mais conhecida como garance ou garança (LEITE, 2014).

Para extrair pigmentos de plantas, alguns métodos são comumente empregados. Como exemplo, cita-se um método de baixa complexidade, onde deve-se realizar a expressão (moagem) de partes da planta junto com o solvente, filtrar e, se possível, deixar ebulir a mistura, ou fazer com que o solvente entre em estado gasoso, restando apenas o pigmento, processo este, muito parecido com a destilação (FONSECA, 2004). Para cada pigmento, existe um solvente mais adequado, ou seja, que consegue extrair o pigmento em uma quantidade maior, em comparação aos outros solventes (FAVARO, 2007).

Extrações utilizando diversos solventes (com diferentes polaridades) permitem isolar determinadas substâncias (dentre as quais os pigmentos) de forma a extraí-las de uma mistura inicial complexa, tal como as amostras das plantas que serão utilizadas. O fundamento do procedimento de extração com diferentes solventes centra-se na afinidade das substâncias pelo solvente empregado. Tal afinidade é determinada pela capacidade que estes solventes têm de dissolver essas substâncias, em última instância definida pela semelhança entre a polaridade de um e de outro (SIMÕES *et al.*, 2003).

Para a extração de antocianinas, deve-se escolher um solvente mais polar (exemplos: clorofórmio, diclorometano, acetato de etila ou éter etílico). Favaro (2007) mostrou que o solvente com maior rendimento é o etanol, o qual retirou boa parte do pigmento da porção da planta macerada, e ofereceu maior estabilidade aos extratos.

Outros solventes utilizados para extrair antocianinas são o metanol e o álcool, os quais, conforme estudos de Gomes *et al.* (2013), apresentam rendimentos muito parecidos, após utilização de 4 diferentes métodos de extração, com eficiência em todos os tratamentos de extração da pigmentação das plantas. Apesar de todos os

métodos terem apresentado eficiência, este autor mostra que, quando em meio ácido, a extração se dá de maneira mais acelerada.

Deve-se ter em mente que o ponto de ebulição do solvente não pode passar de 60 °C pois temperaturas acima destas podem danificar as antocianinas, levando inclusive, à alteração da sua estrutura (LOPES *et al.*, 2007). Ainda, vale salientar que, devido à alta toxicidade do metanol, o mesmo pode provocar sérios riscos ao ser humano, como por exemplo, a depressão do sistema nervoso central (SNC) e lesões das estruturas internas dos olhos; bem como efeitos prejudiciais ao meio ambiente, quando em contato com a água doce ou salgada (ZAMBON, 2013).

Conforme Lima *et al.* (2006), outro solvente normalmente utilizado na extração de antocianinas é a acetona. Neste trabalho os autores apresentaram a acetona como solvente preferencialmente utilizado, devido aos benefícios relacionados à sua fácil secagem após a extração, uma vez que possui alta volatilidade. Porém quando em âmbito industrial, este solvente extrator não apresenta vantagens, pois, quando comparado aos solventes alcoólicos, apresenta maior toxicidade e periculosidade.

Ou seja, o que diferencia basicamente nos métodos de extração, são os solventes que vão ser utilizados, por sua vez, estes vão variar seu desempenho conforme o tipo de pigmento a ser extraído, e que vão poder influenciar inclusive, em sua durabilidade e tonalidade.

8 METODOLOGIA

8.1 TESTES PARA ESCOLHA DO SOLVENTE

Segundo Favaro (2007), a escolha da extração deve-se basear na aplicação do produto. Como o objetivo é a aplicação em esmaltes, o método então deve ser escolhido pensando na aplicação industrial. Desta forma o mesmo deve ser simples, rápido, com baixo custo e que utilize solventes extratores de baixa toxicidade.

Mediante os estudos e metodologias encontradas, foram realizados testes para inicial comparação da eficiência dos solventes: etanol anidro, acetona e acetato de etila. Este último foi testado, pois segundo a metodologia da produção de esmalte (Prado, 2011), este solvente era o recomendado para realizar a extração do pigmento

da flor. Apesar disso, percebeu-se que o acetato de etila apresentou menor eficiência quando comparado ao etanol e a acetona. Desta forma, a extração será baseada nos métodos de Favaro (2007), e o solvente extrator utilizado será o etanol 94% v/v.

8.2 EXTRAÇÃO DO PIGMENTO

No presente trabalho, serão extraídos os pigmentos das plantas *Agapanthus africanus*, *Hibiscus rosa sinensis*, *Salvia splendens*, coletadas do município de Jaraguá do Sul, e *Hydrangea sp.*, que será coletada no município de Corupá.

Anteriormente ao processo de extração, será realizada a lavagem das pétalas das flores, para retirada dos possíveis resíduos que podem ocasionar interferências. Após isso, as pétalas serão desidratadas em estufa, sendo o tempo e temperatura utilizados variada para cada planta, uma vez que depende das características peculiares de cada espécie. Depois de secas, as pétalas serão pesadas e moídas com auxílio de almofariz (gral) e pistilo, concomitantemente à adição do solvente. Posteriormente, será utilizado o rotaevaporador para que o solvente seja evaporado e separado do pigmento extraído.

A temperatura de armazenagem dos extratos deverá ser baixa (entre 4 e 5 °C)¹⁸, de forma a garantir que o produto permaneça com maior estabilidade e para evitar o crescimento de microrganismos oportunistas. O frasco utilizado será de vidro âmbar e o material recolhido deverá ser armazenado em ausência de luz. Deste modo, a primeira etapa do trabalho será realizada. Os frascos serão devidamente identificados e armazenados para posterior aplicação no esmalte de unhas.

8.3 APLICAÇÃO DO PIGMENTO ORGÂNICO NO ESMALTE

O esmalte base utilizado para a aplicação do pigmento orgânico extraído será produzido pelos próprios pesquisadores para garantir que os resultados não apresentem variações indesejadas.

Para a produção dos esmaltes a metodologia utilizada inicialmente será baseada em estudo publicado por Prado (2011), que consiste em: 1) cortar 2g de filme

¹⁸ Segundo Maeda et.al (2007)

fotográfico usado e mistura-lo em uma solução de hidróxido de sódio (10%), deixar está mistura repousar por uma noite; 2) depois quando os filmes fotográficos estiverem secos, coloca-los em um becker com 15 ml de acetato de etila, e também deixar a solução repousar por uma noite; 3) misturar nesta solução o pigmento extraído das flores, a quantidade de pigmento poderá ser adicionado até obter a coloração desejada, também deixaremos repousar por uma noite.

Caso a metodologia descrita por Prado (2011) não seja suficiente para a formulação do esmalte base desejado, uma metodologia de apoio será utilizada (Silva *et al.*, s/d^b). Tal metodologia poderá ainda sofrer modificações ao longo do período experimental, uma vez que servirá apenas para direcionar os procedimentos iniciais.

Tais ajustes da metodologia poderão ser realizados uma vez que utilizaremos pigmentos orgânicos e solventes diferentes daqueles propostos no estudo de Silva *et al.* (s/d^b), o qual apresenta-se com as seguintes proporções: 1) adicionar 10 mL de cânfora (2%) alcoólica; 2) misturar 10 mL de acetato de etila com 10 mL de acetato de butila; 3) incorporar nas soluções 5 mL de tolueno e 5g de nitrocelulose; 4) acrescentar uma solução de 10 mL de arilsulfonamida em formaldeído a 0,1 g/mL e utilizar 5 mL de isopropanol e 5 mL de benzofenona.

Vale ressaltar, que a principal metodologia escolhida para a realização deste trabalho foi a descrita por Prado (2011), o qual apresenta materiais mais simples de serem encontrados, bem como menores riscos para saúde.

Como o esmalte será produzido e utilizado pelos alunos é necessário que sejam seguidos certos parâmetros de qualidade e, portanto, serão monitorados valores de densidade, viscosidade, pH e tempo de secagem. Segundo Silva *et al.* (s/d^b), os valores esperados são: densidade (0,93 a 1 g/mL), viscosidade (4800 a 6300 mpA/s), pH entre 2,5 e 4,5, e tempo de secagem de 2 a 4 minutos.

Posteriormente, o esmalte desenvolvido será aplicado em unhas postiças “Nova lorque” pois essas apresentam características semelhantes as unhas humanas sendo que os testes de durabilidade serão realizados para verificação tanto do pigmento quanto do esmalte.

8.4 TESTES DE DURABILIDADE DO ESMALTE

Para a realização dos testes de durabilidade do esmalte quando aplicado em unhas postiças, os seguintes procedimentos serão desenvolvidos: o esmalte será aplicado em quatro unhas postiças e deixado por uma noite (12 horas). No dia seguinte, uma das unhas postiças será lavada com água corrente (em temperatura ambiente) e com surfactante (detergente). Outra unha será deixada em repouso no sol, no período de um dia (24 horas). A terceira unha será lavada com uma solução contendo água quente e surfactante. A quarta unha não receberá nenhum tratamento e será utilizada como controle. Ao final, será realizada uma verificação visual dos pigmentos após os tratamentos, e anotado qual durou mais tempo nas unhas postiças testadas em relação à unha controle.

Através desta avaliação, a durabilidade dos esmaltes produzidos e corados com pigmento orgânico retirado de plantas será estudada. Os parâmetros de produção serão fielmente seguidos, afim de que sejam obtidos esmaltes que possam ser posteriormente utilizados e com viabilidade em âmbito industrial.

8.5 TESTE DE DEGRADAÇÃO DE QUALIDADE DO PIGMENTO

A fim de observar qual pigmento terá uma maior degradação após os testes de durabilidade dos esmaltes, serão realizados testes de degradação de qualidade dos pigmentos obtidos. Vale ressaltar que esta degradação do pigmento será influenciada também pelas características das plantas dos quais foram extraídas.

O teste irá se basear em colocar as unhas postiças, que passaram pelo teste de durabilidade do esmalte, no espectrofotômetro (Femto Cirrus 80[®]), pois o mesmo irá medir a quantidade de luz absorvida pela solução, além de identificar e determinar a concentração de pigmento presente na unha postiça.

Este modelo de espectrofotômetro possibilita a análise de múltiplos comprimentos de onda (razão de absorbâncias; diferença de absorbâncias; 2 ou 3 comprimentos de onda) além de possuírem cinco filtros ópticos e uma largura de banda de 2 nm, o que facilita a visualização da degradação do pigmento, estando este equipamento disponível no laboratório do *campus* (IFSC Jaraguá do Sul – Centro).

Os resíduos gerados durante os processos de extração dos pigmentos, produção do esmalte base e avaliação da durabilidade serão devidamente tratados e dispostos, conforme exigem as normas de tratamento e disposição de resíduos com riscos químicos laboratoriais.

9 CRONOGRAMA

Atividades	Ano 2016				
	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Aprofundamento da revisão bibliográfica	X	X	X	X	X
Parte experimental	X	X	X		
Redação dos resultados	X	X	X	X	
Redação 1ª versão completa do relatório			X	X	
Redação da versão final				X	X
Produção do Banner				X	X
Apresentação do trabalho					X

REFERÊNCIAS

ABIHPEC. **Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal Perfumaria e Cosméticos**. III Caderno de Tendências. 2014-2015. Disponível em: <[HTTP://www.abihpec.org.br/ABIPECH_Livro-de-Tendencias.pdf](http://www.abihpec.org.br/ABIPECH_Livro-de-Tendencias.pdf). > Acesso em: 26 jun. 2016.

ALVES, Líria. **O pH na coloração das hortênsias**. Disponível em: <<http://brasilecola.uol.com.br/quimica/o-ph-na-coloracao-das-hortensias.htm>>. Acesso em: 30 maio 2016.

BOBBIO, Paulo; BOBBIO, Florinda. **Química do processamento de alimentos: pigmentos**. 2. ed. Campinas: Varela, 1995. 120 p.

BONDIOLI, F.; MANFREDINI, T.; OLIVEIRA, A. Pigmentos Inorgânicos: Projeto, Produção e Aplicação Industrial. **Cerâmica Industrial**, Florianópolis, v. 3, p. 4-6, dez. 1998. Disponível em: <http://www.ceramicaindustrial.org.br/pdf/v03n46/v3n46_2.pdf> Acesso em: 01 jul. 2016.

CASTAÑEDA, Leticia Marisol Flores. **Antocianinas: o que são? Onde estão? Como atuam?** .1 . 2009. 1 f. Tese (Fitotecnia) - UFRGS, UFRGS, [S.l.], 2009. 1. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/agronomia/materiais/userfiles/Leticia.pdf>>. Acesso em: 30 jun. 2016.

CHÁVEZ, Mauricio. **O mais profundo é a pele: sociedade cosmética na era da biodiversidade**. 2004. 239 p. Tese (Sociologia Política) - Pós-Graduação, UFSC, Florianópolis, 2004.

CORUPÁ, Prefeitura de. **Bem-vindo a Corupá - Capital Catarinense da Banana**. s/d. Disponível em: <<http://corupa.sc.gov.br/turismo/>>. Acesso em: 02 jun. 2016.

CAVALHEIRO, Vinicius. **Unhas postizas: aprenda como colocar e truques para durar mais**. Minha vida. Disponível em: < <http://www.minhavidacom.br/beleza/tudo-sobre/18281-unhas-postizas-aprenda-como-colocar-e-truques-para-durar-mais>> Acesso em: 27 jul. 2016.

DEMUNER, Antonio Jacinto *et al.* Isolamento e avaliação da atividade nematocida de constituintes químicos de *Mucuna cinerea* contra *Meloidogyne incognita* e *Heterodera glycines*. **Química Nova**, Viçosa, v. 26, n. 3, p. 335-339, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v26n3/15658.pdf>>. Acesso em: 09 jun. 2016.

ESPECTROFOTÔMETRO Cirrus 80. São Paulo: [s.n.]. Disponível em: <http://www.femto.com.br/pdf_especificacoes/cirrus80.pdf>. Acesso em: 24 jul. 2016.

FAVARO, Maria. **Extração, estabilidade e quantificação de antocianinas de frutas típicas brasileiras para aplicação industrial como corantes**. 2008. 105 p.

Dissertação (Mestre em Química na área de Química Analítica) - Química Analítica, UNICAMP, Campinas, 2008. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/zeus/auth.php?back=http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000425047&go=x&code=x&unit=x>>. Acesso em: 02 jun. 2016.

FRANCO, Mário. Serra Negra. 2011. Disponível em: <<http://plantas-ornamentais.blogspot.com.br/2011/10/salvia-salvia-splendens.html>>. Acesso em: 12 maio 2016.

FOOD Composition and Analysis, vol. 13, p 441-454, 2000.

FONSECA, Sebastião; GONÇALVES, Caroline. Extração de pigmentos de espinafre e separação em coluna de açúcar comercial. **Química Nova na Escola**, [S.l.], n. 20, p. 55-58, nov. 2004. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc20/v20a10.pdf>> Acesso em: 30 maio 2016.

GALEMBECK, Fernando; YARA CSORDAS, Yara. Cosméticos: a química da beleza. **Sala de Leitura**, 2009, p. 01-37, [S.D.]. Disponível em: <[http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/mvsl/Sala de Leitura/conteudos/SL_cosmeticos.pdf](http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/mvsl/Sala%20de%20Leitura/conteudos/SL_cosmeticos.pdf)>. Acesso em: 30 maio 2016.

GILMAN, Edward. Hibiscus rosa-sinensis. **University of Florida**, 1999, 1-3. Disponível em: <http://hort.ufl.edu/database/documents/pdf/shrub_fact_sheets/hibrosa.pdf> Acesso em: 29 jun. 2016

GOMES, N. *et al.* Química Inorgânica. In: Congresso Brasileiro de Química, 53, 2013, Rio de Janeiro/RJ. Identificação e Extração de Antocianinas... [S.l.: s.n.], 2013. p. 01-01. Disponível em: <<http://www.abq.org.br/cbq/2013/trabalhos/2/2324-16459.html>>. Acesso em: 09 jun. 2016.

GOMES, Sara. **Determinação de Antioxidantes por Cromatografia Líquida de Alta Pressão com Detecção Electroquímica**. 2010. 54 f. Dissertação (Controlo de Qualidade e Ambiente) - Mestrado em Química, Universidade de Coimbra, Coimbra, 2010. Disponível em: <<https://eg.sib.uc.pt/bitstream/10316/15300/1/Tese.pdf>>. Acesso em: 30 maio 2016.

GUARATINI, Cláudia; ZANONI, Maria. Corantes têxteis. **Química Nova**, Araraquara, p. 71-78, dez. 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v23n1/2146.pdf>>. Acesso em: 01 jul. 2016.

GUIA SANTA CATARINA (Santa Catarina) (Org.). **Jaraguá do Sul**. [S/D]. Disponível em: <<http://www.guiasantacatarina.com.br/jaraguadosul/cidade.php3>>. Acesso em: 15 jun. 2016.

INSTITUTO RÃ-BUGIO. **Sobre a Região Norte de Santa Catarina**: Vale do Itapocu. s/d. Disponível em: <http://www.ra-bugio.org.br/mamiferos_introducao.php>. Acesso em: 02 jun. 2016.

JUNIOR, Élio Barbieri *et al.* Comparação de métodos diretos de extração e quantificação dos teores de clorofilas em folhas do capim-Tifton 85. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 3, p. 633-636, mar. 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v40n3/a509cr2144.pdf>>. Acesso em: 30 maio 2016.

KUMAR, Anil; SINGH, Ashatha . Review on Hibiscus rosa sinensis. **International Journal of Research in Pharmaceutical and Biomedical Sciences**, [S.l.], v. 3, p. 534-538, jun. 2012. Disponível em: <<http://ijrbsonline.com/files/13-3213.pdf>>. Acesso em: 29 jun. 2016.

LEITE, Mazé. **Pequena história da cor vermelha**. 2014. Disponível em: <http://www.vermelho.org.br/coluna.php?id_coluna_texto=5683>. Acesso em: 09 jun. 2016.

LIMA, Vera Lúcia *et al.* Identificação de antocianinas em acerolas do banco ativo de germoplasma da Universidade Federal Rural de Pernambuco. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, p. 927-935, out. 2006. Disponível em: <<http://www.bu.ufsc.br/design/framerefer.html>>. Acesso em: 09 jun. 2016.

LOPES, Toni *et al.* Antocianinas: uma breve revisão das características estruturais e da estabilidade. **Revista Brasileira de Agrociência**. Pelotas, v. 13, n. 3, p. 291-297, set. 2007.

MADELLA JUNIOR, Orlando. **O corpo da unha: unha, corpo da unha e aparelho ungueal**. 2006. Disponível em: <<http://www.podologiabr.com/detalhes.asp?cod=53>>. Acesso em: 09 jun. 2016.

MAEDA, Roberto Nobuyuki *et al.* Estabilidade de ácido ascórbico e antocianinas em néctar de camu-camu (*Myrciaria dubia* (H. B. K.) McVaugh). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, p. 313-316, abr. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v27n2/17.pdf>> Acesso em: 14 jun. 2016.

MALACRIDA, Cassia R.; MOTTA, Silvana da. Compostos fenólicos totais e antocianinas em suco de uva. **Ciência Tecnológica de Alimentos**. Campinas, p. 659-664. out. 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v25n4/27632.pdf>>. Acesso em: 17 maio 2016.

MENDA, Mari. **Corantes e pigmentos**. 2011. Disponível em: <http://www.crq4.org.br/quimicaviva_corantespigmentos>. Acesso em: 14 jun. 2016.

MENEZES, Nilson *et al.* Germinação de sementes de *Salvia splendens* Sellow em diferentes temperaturas e qualidade de luz. **Revista Brasileira de Sementes**. [S.l.], v. 26, n. 1, p. 32-37. 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbs/v26n1/a05v26n1.pdf>>. Acesso em: 01 jul. 2016.

MONFARDINI, Lucélia. Pigmentos Orgânicos, vantagens superiores, sem metais pesados: Mais brilho e baixa toxicidade. **Paint & Pintura**, [S.l.], set. 2014. Pigmentos Orgânicos, p. 34. Disponível em:

<<http://www.paintshow.com.br/edicao/paintpintura/192/files/assets/common/downloads/publication.pdf>>. Acesso em: 29 jun. 2016.

OLIVEIRA, Juliana. **Fazendo a vida fazendo unhas**: uma análise sociológica do trabalho de manicure. 2014. 247 p. Tese (Pós-Graduação em Sociologia) - Filosofia Letras e Ciências Humanas, USP, São Paulo, 2015. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8132/tde-05032015-104355/en.ph>>. Acesso em: 01 jul. 2016.

OS FLAVONÓIDES. 2011. Disponível em: <<http://www.teucorpo.com.br/os-flavonoides/>>. Acesso em: 09 jun. 2016.

PATRO, Raquel. **Agapanto**. 2015. Disponível em: <<http://www.jardineiro.net/plantas/agapanto-agapanthus-africanus.html>>. Acesso em: 30 maio 2016.

PATRO, Raquel. **Hibisco**: Hibiscus rosa-sinensis. 2013. Disponível em: <<http://www.jardineiro.net/plantas/hibisco-hibiscus-rosa-sinensis.html>>. Acesso em: 30 maio 2016.

PATRO, Raquel. **Hortênsia**. 2014. Disponível em: <<http://www.jardineiro.net/plantas/hortensia-hydrangea-macrophylla.html>>. Acesso em: 30 maio 2016.

PESSERL, Andrés. Considerações sobre a Variação de Tonalidades: Problemas e Oportunidades. **Cerâmica Industrial**, Içara, v. 4, p. 01-06, dez. 1999. Disponível em: <http://www.ceramicaindustrial.org.br/pdf/v04n16/v4n16_1.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2016.

PETERSON, Julia; DWYER, Johanna. An Informatics Approach to Flavonoid Database Development. **Journal of food composition and analysis**, U.S.A., v. 13, p. 441-454, mar. 2000. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0889157500909268>>. Acesso em: 01 jul. 2016.

POLITO, Giulliano. Principais Sistemas de Pinturas e suas Patologias. **Universidade Federal de Minas Gerais**, 2006, 1-66. Disponível em: <<http://www.demc.ufmg.br/tec3/Apostila%20de%20pintura%20-%20Giulliano%20Polito.pdf>> Acesso em: 29 jun. 2016.

PRADO, Pedro. **Química Mágica**: a experimentação. Florianópolis: DIOESC, 2011. 211 p.

PRAIA, Adriana; SILVA, Edilene; QUEIROZ, Sídia. Compostos Fenólicos. **PROCITROPICOS**, [S.l.], p. 01-04, maio. 2014. Disponível em: <<http://www.procitropicos.org.br/portal/conteudo/makepdf.php?itemid=2911>>. Acesso em: 16 jun. 2016.

REGINATO, Fernanda Ziegler; SILVA, Andreia Regina Haas da; BAUERMANN, Liliâne de Freitas. Avaliação do uso de flavonoides no tratamento da inflamação. **Universidade Federal de Santa Maria**. Santa Maria, p. 1-1. 21 ago. 2014. Disponível em: <http://bvs.sld.cu/revistas/far/vol49_3_15/far16315.htm>. Acesso em: 17 maio 2016.

REIS, Michele; MIRANDA, Ana; BRAIBANTE, Mara. Esmalte de unhas: uma temática para o Ensino de Funções Orgânicas. **UNISC**, Santa Maria, p. 477-484. Disponível em: <<http://online.unisc.br/acadnet/anais/index.php/edeq/article/viewFile/12023/1838>> Acesso em: 08 jun. 2016.

SANTOS, Vanessa. **Unhas**. Disponível em: <<http://brasilecola.uol.com.br/biologia/unhas.htm>>. Acesso em: 09 jun. 2016.

SEBRAE. Diretoria Executiva. Santa Catarina em números. **SEBRAE**, Jaraguá do Sul, p. 09-120, jan. 2010. Disponível em: <<http://www.sebrae-sc.com.br/scemnumero/arquivo/Jaragua-do-Sul.pdf>>. Acesso em: 24 jun. 2016.

SILVA^a, Marília *et al.* Compostos fenólicos, carotenóides e atividade antioxidante em produtos vegetais. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, n. 3, p. 669-681, set. 2010. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/viewFile/6510/5926>>. Acesso em: 17 maio 2016.

SILVA^b, Thays Santos *et al.* **Produção de esmaltes comuns de unhas**. Disponível em: <<http://www.uniube.br/eventos/entec/2011/arquivos/quimica5.pdf>>. Acesso em: 08 jun. 2016.

SIMEONI, Rossana Baggio. O pH nos esmaltes para unhas: informa sobre a faixa de pH para esmaltes, os componentes alergênicos e suas consequências para a pele e unhas. [Resposta Técnica]. Instituto de Tecnologia do Paraná – TECPAR, 2 jul. 2015. 5 p. In: **Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas (SBRT)**. Disponível em: <<http://sbrt.ibict.br/acesoRT/31231>> Acesso em: 16 jun. 2016.

SIMÕES, C.M.O. et al. Farmacognosia: da planta ao medicamento. 5^a Ed. Porto Alegre/Florianópolis: Ed da UFRGS/Ed da UFSC, 2003.

SONEGO, G.; BELLÉ, R. Armazenamento refrigerado de três cultivares de hortências cultivadas em vaso. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 26, n. 3, p.385-390, 08 maio 1996. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v26n3/a07v26n3.pdf>>. Acesso em: 30 maio 2016.

SOUZA, Juliana. Diagnóstico da produção de Hortências (*Hydrangea macrophylla* Serv.) na propriedade Hortência & Cia de Brasília. **Universidade de Brasília**, 2011, 1-43. Disponível em: <http://bdm.unb.br/bitstream/10483/1866/6/2011_JulianaOssedeSouza.pdf> Acesso em: 29 jun. 2016

STRINGHETA, Paulo. **Identificação da estrutura e estudo da estabilidade das antocianinas extraídas da inflorescência de capim gordura (Melinis minutiflora, Pal de Beauv.)**. 1991. 138 p. Tese (Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Engenharia de Alimentos, UNICAMP, Campinas-SP, 1991. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000031800&fd=y>>. Acesso em: 01 jul. 2016.

STUMPF, Míriam. **Agapanto ou Lírio-africano**. Disponível em: <<http://www.fazfacil.com.br/jardim/agapanto-lirio-africano/>>. Acesso em: 30 maio 2016.

TEIXEIRA, Maíra. **Crise estimula venda de cosméticos: Em tempos de recessão econômica, mulheres compram mais artigos de beleza do que bens duráveis**. 2015. Disponível em: <<http://odia.ig.com.br/noticia/economia/2015-02-03/crise-estimula-venda-de-cosmeticos.html>>. Acesso em: 29 jun. 2016.

VELOSO, Luana. Corantes e pigmentos: Fabricação de compostos orgânico - inorgânicos. [Resposta Técnica]. Instituto de Tecnologia do Parana – TECPAR, fev. 2016. 40 p. In: **Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas (SBRT)**. Disponível em: <<http://www.respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/NTcwOA==>>. Acesso em: 29 jun. 2016

ZAMBON, Lucas. **Intoxicação por metanol**. 2013. Disponível em: <http://www.medicinanet.com.br/conteudos/revisoes/5406/intoxicacao_por_metanol.htm>. Acesso em: 01 jul. 2016.