

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E  
TECNOLÓGICA INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,  
CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA  
CAMPUS JARAGUÁ DO SUL CURSO TÉCNICO EM  
QUÍMICA (MODALIDADE INTEGRADO)

AMANDA KAROLINE DE LIMA

ANA CAROLINA VOLKMANN

JANAINA PATEL LAZARINI

LUCAS GABRIEL ALVES

MURIELE MACELAI

STEPHANY CRISTINE DE GOIS

**EXTRAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE PIGMENTOS DE MARCADORES PARA  
QUADRO BRANCO E MARCADORES PARA RETROPROJETOR**

Jaraguá do Sul - Santa Catarina

2016

AMANDA KAROLINE DE LIMA

ANA CAROLINA VOLKMANN  
JANAINA PATEL LAZARINI  
LUCAS GABRIEL ALVES  
MURIELE MACELAI  
STEPHANY CRISTINE DE GOIS

**EXTRAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE PIGMENTOS DE MARCADORES PARA  
QUADRO BRANCO E MARCADORES PARA RETROPROJETOR**

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: Luciana Valgas de Souza

Coordenadora: Anne C. Rutsatz Bartz

Jaraguá do Sul - Santa Catarina

2016

## Lista de Figuras

Figura 1: Espectro visível. Fonte: OLIVEIRA (s/d).....	10
Figura 2: Cromatografia em coluna. Fonte: Blog Biomedicina.....	12
Figura 3: Espectro do isopropeno. Fonte: PERES, (s/d). ....	13

## Sumário

<b>1 TEMA</b> .....	5
<b>2 DELIMITAÇÃO DO TEMA</b> .....	5
<b>3 PROBLEMA</b> .....	5
<b>4 HIPÓTESES</b> .....	5
<b>5 OBJETIVOS</b> .....	5
5.1 Objetivo Geral .....	5
5.2 Objetivos específicos.....	5
<b>6 JUSTIFICATIVA</b> .....	6
<b>7 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	7
7.1 Marcadores .....	7
7.2 Pigmentos, corantes e branqueadores ópticos .....	7
7.3 Método cromatográfico .....	11
7.4 Método de caracterização .....	12
7.5 Indústria e aplicação de pigmentos .....	13
<b>8 METODOLOGIA</b> .....	13
8.1 Imersão em solventes .....	14
8.2 Evaporador rotativo .....	14
8.3 Cromatografia por adsorção .....	15
8.4 Caracterização .....	15
8.4.1 Espectroscopia na região do ultravioleta visível .....	15
8.4.3 Câmara de revelação ultravioleta.....	16
8.4.4 Emissão fluorescente.....	16
8.5.1 Aplicação em tinta para interior .....	16
8.5.2 Aplicação em tecido .....	17
<b>9 CRONOGRAMA</b> .....	17
<b>10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	18

## **1 TEMA**

Extração e caracterização de pigmentos de marcadores para quadro branco e marcadores para retroprojektor.

## **2 DELIMITAÇÃO DO TEMA**

Extração e investigação de pigmentos do marcador para quadro branco e do marcador para retroprojektor, utilizando uma única marca, a Faber-Castell, nas cores vermelho, azul e verde para ambos marcadores.

## **3 PROBLEMA**

É possível extrair pigmentos de marcadores para quadro branco e de marcadores para retroprojektor para aplicação em materiais?

## **4 HIPÓTESES**

- É possível extrair pigmentos a partir da tinta de um marcador para quadro branco e de um marcador para retroprojektor;
- Os pigmentos extraídos do marcador para quadro branco e do marcador para retroprojektor possuem a propriedade de fluorescência;
- O pigmento extraído dos marcadores pode ter aplicação em materiais, como tintas para interiores e tecidos.

## **5 OBJETIVOS**

### **5.1 Objetivo Geral**

Extrair e caracterizar pigmentos de marcadores para quadro branco e de marcadores para retroprojektor, para posterior aplicação em materiais.

### **5.2 Objetivos específicos**

- Extrair os pigmentos de marcadores para quadro branco e de marcadores para retroprojektor;
- Caracterizar e identificar o pigmento extraído;
- Aplicar o pigmento em materiais, como tintas para interiores e tecidos.

## 6 JUSTIFICATIVA

Canetas são utilizadas em todo o mundo em instituições escolares assim como em nosso dia-a-dia dentro de uma escola. Muitas delas são jogadas em lixões sem descarte correto e algumas ainda que poucas possuem destinos mais adequados para programas de reciclagem.

No Brasil, empresas possuem planos de reciclagem para o recolhimento de materiais de escrita. Dentre algumas dessas empresas, está a maior produtora de materiais de desenho e escrita do mundo, a Faber-Castell, que, em parceria com a Terracycle, formulou um programa de recolhimento de materiais que apanha materiais como: lápis grafite, lápis colorido, lapiseiras, canetinhas, marcadores permanentes, marcadores para quadro branco, entre outros. Os dados revelados pelo programa constam um valor de 786.838 unidades de materiais coletados, 2.478 locais participantes e um valor arrecadado de R\$ 18.135,72 (TERRACYCLE, 2016).

Todo material recolhido passa por um processo de reciclagem e é enviado para serviços que o transformaram em novos materiais. Segundo a Terracycle ([s\p], 2016): “os resíduos são transformados em uma nova matéria-prima, chamada Pellet. Esta matéria-prima é vendida e utilizada para a produção de outros objetos como bancos, lixeiras, etc”.

Já no Instituto Federal de Santa Catarina as canetas ou são jogadas no lixo, ou as que podem ser recarregadas são reutilizadas, porém esses processos de compra e descarte das canetas não acontece de maneira controlada e em um período em que desperdício de recursos naturais se torna caro não podemos simplesmente jogá-los fora, ainda mais com cortes de verbas consecutivos que estão acontecendo no período de 2016.

Nossa justificativa se baseia em extrair o pigmento ainda existente nessas canetas e formulá-los em novas utilizações para que assim iniciemos nossa caminhada na química, ajudemos nosso ecossistema e economizemos os tão preciosos recursos dentro de nossa instituição.

## **7 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **7.1 Marcadores**

Marcador ou caneta hidrográfica é um tipo de caneta com ponta de diâmetro variável, cuja tinta umedece uma ponta de feltro usada para escrever e desenhar. Podem ser consideradas canetas hidrográficas: caneta marca-texto, marcador para quadro branco, marcador de segurança, marcador de eleição e marcador para retroprojeto (KALUNGA, s/d).

A caneta para retroprojeto pode ser utilizada em plásticos, papéis, vidro e madeira, porém, em superfícies não porosas, a marcação não é permanente, podendo sair com álcool, atrito intenso e exposições prolongadas ao sol e chuva.

Os marcadores para retroprojeto são compostos de resinas, solventes e corantes. Segundo a Faber-Castell “Os corantes não têm resistência aos raios ultravioleta, se a área escrita com tinta à base de corante for exposta ao sol, ocorrerá o desbotamento ou a perda da cor” (FABER-CASTELL, 2012).

O marcador para quadro branco pode ser utilizado em superfícies não porosas, tais como: PVC, quadros brancos, vidro, metal, filme fotográfico e porcelana. O mesmo é utilizado em aulas, palestras, seminários e reuniões.

Os marcadores para quadro branco são compostos de resinas termoplásticas, solventes e corantes. Segundo a empresa Faber-Castell (s/d) “Possui ponta chanfrada com tinta resistente à luz e de secagem rápida, sua marcação não é permanente, caso o quadro seja de laminado melamínico, a limpeza pode ser feita com água e álcool” (AMERICANAS, s/d).

### **7.2 Pigmentos, corantes e branqueadores ópticos**

Os pigmentos são substâncias sólidas, finamente divididas, partículas entre 0,05  $\mu\text{m}$  e 5 $\mu\text{m}$ , não voláteis e insolúveis no meio. É um material utilizado com a finalidade de promover cor, opacidade, consistência, durabilidade e resistência à tinta (ANGHINETTI, 2012).

Os pigmentos podem ser classificados de diferentes modos, dentre eles: a cor, a constituição química, a origem, mas em geral, os pigmentos são classificados em dois grandes grupos: os pigmentos orgânicos e os pigmentos inorgânicos.

Os pigmentos orgânicos apresentam em sua estrutura química grupamentos chamados cromóforos, responsáveis por lhes conferir a cor, possuem também tons muito brilhantes e elevado poder de coloração, são utilizados em materiais e produtos de uso cotidiano, como tintas, vernizes, tintas gráficas, plásticos, polímeros como brinquedos, utilidades domésticas, equipamentos eletroeletrônicos, acabamentos internos e partes de veículos (MENDA, 2011).

Já os pigmentos inorgânicos compreendem compostos de diferentes classes e propriedades químicas, como os óxidos, os sulfetos, os carbonatos, os cromatos, os sulfatos, os fosfatos e os silicatos de metais. Apresentam uma excelente estabilidade química, térmica e também, em geral, uma menor toxicidade para o homem e para o ambiente, boa cobertura e opacidade (PUCCL, 2004). As matérias-primas utilizadas que se destacam para a preparação de um pigmento inorgânico, são o dióxido de titânio (pigmento branco), e o óxido de ferro (apresenta tons desde amarelo, vermelho até preto) (MENDA, 2011).

Os pigmentos inorgânicos são divididos em sintéticos e naturais. Os naturais são geralmente óxidos e possuem menor cobertura, maior dificuldade de dispersão e menor poder tintorial. Por sua vez, os pigmentos inorgânicos sintéticos, por serem produzidos em um processo industrial controlado, apresentam algumas propriedades aperfeiçoadas, exemplos de pigmentos inorgânicos sintéticos são o  $\text{CaFe}_2\text{O}_4$  (vermelho) e  $\text{LaFe}_2\text{O}_3$  (laranja), todos esses derivados de óxidos a partir de rejeitos e com ótima resistência e elevada estabilidade térmica (MENDA, 2011).

Além dos pigmentos orgânicos e inorgânicos, existe uma gama de novos desenvolvimentos que buscam efeitos superficiais diferentes, por exemplo, o efeito perolizado (ou perolado), efeito metálico e efeito texturizado. Existem

também os pigmentos fluorescentes e fosforescentes, estes termos referem-se a tipos de luminescência.

A fluorescência é a capacidade de uma substância de emitir luz quando exposta a radiações do tipo ultravioleta (UV) ou raios X, estas radiações absorvidas (invisíveis ao olho humano) transformam-se em luz visível, ou seja, com um comprimento de onda maior que o da radiação recebida. A fluorescência ocorre quando um elétron de uma molécula, relaxa ao seu estado fundamental ao emitir um fóton de luz depois de ser excitado para um estado quântico mais elevado por algum tipo de energia. Um exemplo, é o fenômeno que faz com que certos materiais brilhem à exposição de UV emitida por uma lâmpada de "luz negra". Portanto, quando a emissão de luz externa acaba, a radiação é finalizada. (BALARDIN et al, 2013).

Já a fosforescência é a capacidade que uma substância tem de emitir luz, mesmo no escuro. Este fenômeno ocorre devido a sua configuração eletrônica, os elétrons absorvem a luz e são excitados para as camadas eletrônicas mais externas. Quando apagada a luz deixamos de fornecer energia aos elétrons, que aos poucos vão retornando às suas camadas eletrônicas iniciais. Durante esse retorno (que não possui um tempo definido, podendo levar horas), eles devolvem a energia que absorveram na forma de luz (BALARDIN et al, 2013).

Além dos pigmentos, existem os corantes, a diferença básica entre eles está no tamanho da partícula e na solubilidade, o pigmento é feito de uma matéria específica que é insolúvel em seu meio, já o corante é solúvel, outro fator que os difere também diz respeito à cobertura quando se aplica o pigmento ao substrato ele proporciona ao mesmo tempo a cobertura, a opacidade, o tingimento e a cor, já os corantes só promovem o tingimento, sem uma boa cobertura (MENDA, 2011).

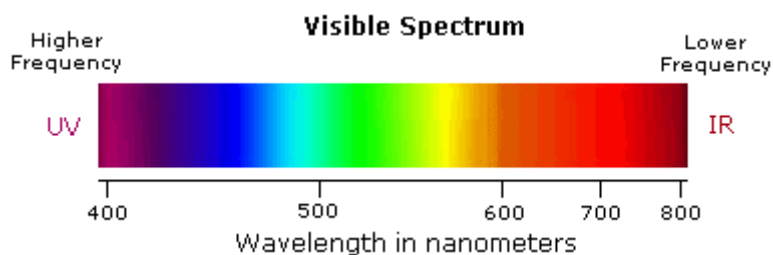
Segundo Menda (2011, s\p) especialmente em tintas e vernizes

[...] existem duas diferenças importantes entre pigmentos e corantes: o poder tintorial, a resistência à luz e às intempéries. O poder tintorial é a quantidade de pigmento ou corante necessária para se obter a cor

desejada, por exemplo o corante possui um poder tintorial muito superior ao do pigmento, já quanto à resistência à luz, os pigmentos superam os corantes (2011, s/p).

Os corantes são aplicados principalmente na indústria têxtil, mas também nas indústrias de artefatos de couro, papel, alimentos e entre outros, já os pigmentos são utilizados nas indústrias de tintas, plásticos, cerâmicas, cosméticos (MENDA, 2011).

Há também os branqueadores ópticos, não são considerados corantes e nem pigmento, devido ao fato de não incorporar cor ao substrato tratado. As fibras têxteis, por exemplo, apresentam como característica uma aparência amarelada por absorver luz na faixa de baixo comprimento de onda. A diminuição dessa tonalidade vem sendo feita nas indústrias pela oxidação da fibra utilizando os branqueadores ópticos ou mesmo branqueadores fluorescentes. Estas espécies químicas proporcionam reflexão por fluorescência na região do espectro de aproximadamente 430nm a 440nm quando excitados por luz ultravioleta, porém algumas fontes citam de 430nm a 500nm. Os branqueadores não possuem cor visível ou sua cor é fraca, mas quando aplicados a um material, os branqueadores absorvem a luz ultravioleta e emitem a maior parte desta energia absorvida como radiação fluorescente azulada, assim alterando a percepção na cor do produto (GUARATINI; ZANONI, 1999). Na Figura 1 está representada, o espectro visível de 400 nm à 800 nm.



### 7.3 Método cromatográfico

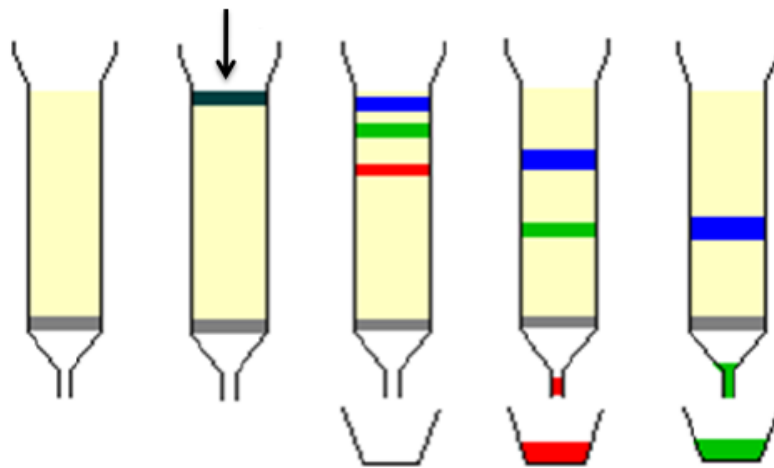
A extração de pigmentos a partir de uma mistura complexa dá-se através do método cromatográfico, na qual ilustra vários fenômenos envolvendo interações moleculares ou forças intermoleculares.

A cromatografia líquida é uma técnica utilizada na separação dos componentes de uma amostra, onde se dividem em duas fases, uma estacionária e a outra móvel. Na fase estacionária, ou “fase fixa”, terá um sólido, a sílica, na qual é um dos adsorventes mais utilizados em métodos cromatográficos, também possuindo alta polaridade. Já na fase móvel, que vai eluir pela coluna, será utilizado solvente líquido apolar, entretanto, eles não irão dissolver ou reagir com as amostras, e sim, interagir com elas (RODRIGUES, 2013).

A coluna cromatográfica é constituída por um tubo de vidro na posição vertical, a parte superior é aberta e a parte inferior é estreita, onde segue terminando numa torneira que controlará a saída da fase móvel (VICHENEWSKI, 2006).

O fluido que entra na coluna é chamado de eluente, o que escoar no final da coluna é chamado de eluato. O processo da passagem de um líquido pela coluna é chamado de eluição. -A execução do método consiste em passar a mistura através da coluna que irá reter alguns compostos por mais tempo que outros (HARRIS, 2011).

Como pode se observar na Figura 2, durante a passagem da fase móvel através da fase estacionária, alguns componentes são fortemente retidos pela fase estacionária devido a diferença de polaridade e por isso se movem lentamente pela coluna. Enquanto isso, outros componentes que possuem mais afinidade com o solvente (fase móvel) percorrerão com maior facilidade pela coluna e eluirão primeiro. Devido a essas diferenças de mobilidade, os componentes da mistura podem ser separados e analisados (COELHO, 2006).



#### 7.4 Método de caracterização

*Figura 2: Cromatografia em coluna. Fonte: Blog Biomedicina.*

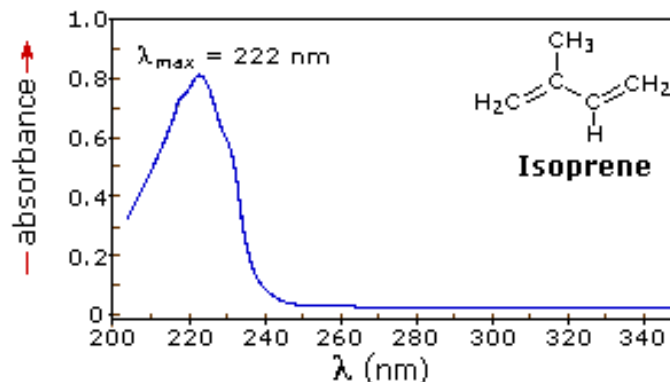
A técnica de espectroscopia de UV-Visível, tem uma ampla aplicação na caracterização de uma série de propriedades de diversas espécies orgânicas e inorgânicas.

Um espectrofotômetro de UV-Visível baseia-se em medidas de grau de absorção da radiação nas regiões ultravioleta ou visível do espectro, esta absorção se deve ao fato das moléculas apresentarem uma transição eletrônica mediante a absorção de energia.

Os espectros de absorção de UV-Visível são obtidos a partir da passagem um determinado comprimento de onda pela amostra, para então o espectrofotômetro medir o quanto de luz foi absorvida.

O espectrofotômetro também registra qual o comprimento de onda a transição ocorre. O espectro resultante, ou um espectro de absorção, é um gráfico onde são relacionados a absorção em unidades de absorbância (A) versus comprimento de onda (nm) (PERES, s\d).

Observamos que na Figura 3 um espectro de absorção, no qual o isopreno é incolor, ele não absorve na região do visível do espectro eletromagnético, fazendo com que esta região não apareça no espectro visível.



## 7.5 Indústria e aplicação de pigmentos

*Figura 3: Espectro do isopreno. Fonte: PERES, (s/d).*

Hoje em dia, os pigmentos inorgânicos são utilizados em plásticos, tintas, fibras, cerâmicas, cosméticos e construção civil, ou seja, na indústria em geral.

Segundo Menda (2011), “A produção de pigmentos e corantes está diminuindo no Brasil e no mundo por conta da concorrência com os produtos chineses”. Algumas grandes empresas ainda produzem pigmentos no Brasil, principalmente no estado de São Paulo, porém a tendência é importar esse produto (especialmente da China e da Índia). Vale ressaltar que a maioria das indústrias desse ramo são multinacionais, resultando em uma dependência da tecnologia estrangeira.

Segundo dados da Associação Brasileira da Indústria Química (apud Casqueira e Santos, 2008), o mercado de corantes, pigmentos e branqueadores ópticos no Brasil, apresentam como principais características:

- Acentuada competitividade;
- Produção de vários corantes e pigmentos em unidades fabris que possuem grande flexibilidade de produção;
- Grande dependência de matérias-primas e tecnologias importadas.

## 8 METODOLOGIA

Foi delimitada a marca e as cores dos marcadores que serão utilizados na pesquisa, sendo escolhida a marca Faber-Castell, tanto para marcadores para quadro branco quanto para marcadores para retroprojeto. Recorreu-se a

esta marca pelo fato de ser a maior produtora de materiais de escrita do mundo, e respeito das cores a serem utilizadas foram escolhidas três: azul, vermelho e verde, para ambos marcadores.

Com objetivo de extrair, caracterizar e aplicar o pigmento do marcador para quadro branco e do marcador para retroprojeter, serão adotados os métodos expostos a seguir, passo a passo, para uma melhor compreensão:

### **8.1 Imersão em solventes**

A primeira etapa para de realizar uma extração, é a imersão em solventes, e o caráter hidrofílico ou hidrofóbico de uma substância (se a molécula possui afinidade ou não com a água) influi diretamente na escolha do melhor solvente. Entretanto não se conhece o pigmento tratado, sua polaridade, composição e entre outros, portanto será feito alguns testes tanto em solventes polares como a acetona e o etanol, quando em um solvente apolar como o hexano.

Essa etapa é realizada para identificar qual o melhor solvente para se realizar toda a extração das tintas dos marcadores e também é útil para investigar se algum solvente possui efeito de solvatocromismo, ou seja, se a molécula altera sua cor em função da polaridade do solvente.

### **8.2 Evaporador rotativo**

Após a extração, o material será concentrado utilizando o evaporador rotativo, separando o solvente da tinta, para obter-se uma porção mais pura, a fim de executar as próximas etapas com mais facilidade. Essa separação de solvente e soluto irá ocorrer pela diferença da temperatura de ebulição entre os compostos, sendo que os solventes possuem ponto de ebulição menor, e por isso, quando submetidos a um aquecimento evaporam, restando apenas o soluto. Essa técnica é bem-procedida pelo evaporador rotativo, fazendo que se tenha uma substância mais pura possível. Então, a partir deste concentrado, será realizado o cálculo para compararmos o rendimento, ou seja, a diferença entre a quantidade inicial de mistura e a quantidade final, já concentrada.

### **8.3 Cromatografia por adsorção**

Para separar o pigmento da fração concentrada, se utilizará da técnica de cromatografia por adsorção, na qual o processo já foi explicado, que consiste em uma cromatografia em coluna do tipo sólido-líquido, onde na fase estacionária será utilizada a sílica gel e na fase móvel será utilizado um solvente apolar. Assim será possível extrair o pigmento dos marcadores.

### **8.4 Caracterização**

Para a caracterização do pigmento e a sua identificação, serão realizados quatro métodos: a espectroscopia na região do ultravioleta visível, a espectroscopia no infravermelho, a câmara de revelação ultravioleta e a emissão fluorescente. Realizando estes quatro processos serão reveladas as bandas de absorção, os grupos funcionais presentes nos pigmentos, se o material dispõe da propriedade de fluorescência e por fim será possível conhecer os parâmetros de luminescência, ou seja o quanto que a amostra emite o que absorveu.

#### **8.4.1 Espectroscopia na região do ultravioleta visível**

A técnica de espectroscopia de UV-Visível, tem uma ampla aplicação na caracterização de uma série de propriedades de diversas espécies orgânicas e inorgânicas. Os pigmentos serão assim analisados por esta técnica a fim de identificar suas principais bandas de absorção na região do visível e na região do ultravioleta, assim proporcionando suas caracterizações.

#### **8.4.2 Espectroscopia no infravermelho**

A espectroscopia no infravermelho fornece um gráfico mostrando como os grupos funcionais dos pigmentos variam com o comprimento de onda. Com isso, é possível perceber evidências da presença de vários grupos funcionais na estrutura orgânica devido à interação das moléculas ou átomos com a radiação eletromagnética em um processo de vibração molecular (SOLOMONS, [20--?]). Essa caracterização se dá pela comparação do pico obtido no gráfico com valores disponíveis na literatura, nos quais permitem saber qual o grupo cromóforo existente na molécula, esses grupos cromóforos são responsáveis

pelas cores de cada substância, e neste projeto terão importância para ter-se noção de qual pigmento será tratado. O espectrofotômetro de infravermelho não está disponível no IFSC campus Jaraguá do Sul - Centro, porém há um equipamento no campus Geraldo Werninghaus, também em Jaraguá do Sul, sendo assim possível sua utilização.

#### **8.4.3 Câmara de revelação ultravioleta**

O pigmento extraído dos marcadores será levado à câmara de revelação ultravioleta para análise. A câmara de revelação ultravioleta consiste em uma caixa preta com três diferentes tipos de luz, sendo uma delas a luz ultravioleta, que possibilita identificar se o pigmento apresenta ou não propriedade de fluorescência. Assim será possível corroborar ou refutar a terceira hipótese deste projeto.

#### **8.4.4 Emissão fluorescente**

A análise em um fluorímetro, o qual é um dispositivo utilizado para medir os parâmetros da luminescência, ou seja, será calculado o comprimento de onda referente a emissão e deslocamento da diferença entre o comprimento de onda de absorção e emissão, depois da excitação por um certo espectro de luz. Com isto será possível identificar sua intensidade e a distribuição de comprimentos de onda do espectro de emissão

### **8.5 Aplicação em material**

Na quarta e última hipótese deste projeto afirma-se que é possível aplicar os pigmentos extraídos dos marcadores em materiais como tintas para interiores e tecidos, e a fim de corroborar ou refutar esta hipótese, será testada a aplicação do pigmento nestes dois materiais.

#### **8.5.1 Aplicação em tinta para interior**

O pigmento será adicionado a tinta para interior de cor branca, com intuito de observar se houve a incorporação da cor. A tinta, após a incorporação do pigmento, será testada em uma parede ou até mesmo em uma placa de madeira.

Qualquer outro teste de durabilidade ou resistência da tinta a intempéries naturais não será realizado pela falta de tempo e por não ser a principal busca do grupo, além de não planejarmos qualquer produto ou planejamento de mercado para tinta.

### 8.5.2 Aplicação em tecido

Para a aplicação do pigmento em tecido, o pigmento será misturado a um fixador. Após a incorporação, o tecido será lavado para posterior observação. Assim será possível verificar se o pigmento foi de fato incorporado às fibras do tecido ou não.

## 9 CRONOGRAMA

<b>Atividades a serem realizadas</b>	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Revisão Bibliográfica	X	X	X	X	
Processos Experimentais	X	X	X	X	

Coleta de dados	X	X	X	X	
Análise de dados		X	X	X	
Elaboração do Banner				X	X
Apresentação Final					X

## 10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICANAS (Rio de Janeiro). **Marcador para Quadro Branco Faber-Castell Preto S/D**. Disponível em: <<http://www.americanas.com.br/produto/119938944/marcador-para-quadro-branco-faber-castell-preto-12-unidades>>. Acesso em: 07 jul. 2016.

ANGHINETTI, Izabel Cristina Barbosa. **Tintas, suas propriedades e aplicações imobiliárias**. 2012. 60 f. Monografia (Especialização) - Curso de

Especialização em Construção Civil, Engenharia de Materiais e Construção, Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2012. Disponível em: <<http://pos.demc.ufmg.br/novocecc/trabalhos/pg2/90.pdf>>. Acesso em: 30 jun. 2016.

BALARDIN, Alisson et al. **Fosforescência, fluorescência e luminescência**. 2013. Disponível em: <<http://franquimica.blogspot.com.br/2009/07/fosforescencia-fluorecencia-e.html>>. Acesso em: 05 jun. 2016.

CASQUEIRA, Rui de Goes; SANTOS, Shirleny Fontes. **Pigmentos Inorgânicos**: Propriedades, Métodos de Síntese e Aplicações. 2008. Disponível em: <<http://mineralis.cetem.gov.br/bitstream/handle/cetem/411/srmi-12.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 03 jun. 2016.

COELHO, Antonio Carlos Vieira. **Introdução aos Métodos Cromatográficos**. 2006. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAAwEAE/cromatografia>>. Acesso em: 04 jul. 2016.

FABER-CASTELL (Brasil). **Brigada de Instrumentos de Escrita Faber Castell**. Parceria Faber Castell e Terracycle. 2015. Disponível em: <[http://www.faber-castell.com.br/55947/Sustentabilidade/Brigada-de-Instrumentos-de-Escrita-Faber-Castell/fcv2\\_index.aspx](http://www.faber-castell.com.br/55947/Sustentabilidade/Brigada-de-Instrumentos-de-Escrita-Faber-Castell/fcv2_index.aspx)>. Acesso em: 02 jun. - 2016.

FABER-CASTELL (Brasil). **Marcador para Quadro Branco**. 2012. Disponível em: <[http://www.faber-castell.com.br/54754/FAQ/FAQ-Marcador-para-Quadro-Branco/fcv2\\_index.aspx](http://www.faber-castell.com.br/54754/FAQ/FAQ-Marcador-para-Quadro-Branco/fcv2_index.aspx)>. Acesso em: 14 jun. 2016.

FABER-CASTELL (Brasil). **Canetas para retroprojektor**. 2012. Disponível em: <[http://www.faber-castell.com.br/53910/FAQ/FAQ-Canetas-para-retroprojektor/fcv2\\_index.aspx](http://www.faber-castell.com.br/53910/FAQ/FAQ-Canetas-para-retroprojektor/fcv2_index.aspx)>. Acesso em: 14 jun. 2016.

GUARATINI, Cláudia C. I.; ZANONI, Maria Valnice B. **Corantes têxteis**. 1999. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40422000000100013&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40422000000100013&script=sci_arttext&tlng=pt)>. Acesso em: 23 mai. 2016.

HARRIS, Daniel C.. **Explorando a Química Analítica**. 4. ed. São Paulo: Ltc, 2011. 568 p

KALUNGA (São Paulo). **Caneta hidrográfica**. [201?]. Disponível em: <<http://www.kalunga.com.br/depto/escrita-corretivos/canetas-hidrograficas/11/410>>. Acesso em: 14 jun. 2016.

MENDA, Mari. **Corantes e pigmentos**. 2011. Disponível em: <[http://www.crq4.org.br/quimicaviva\\_corantespigmentos](http://www.crq4.org.br/quimicaviva_corantespigmentos)>. Acesso em: 23/05/2016.

OLIVEIRA, Djalma. **Cores de íons complexos**. S\D. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAA3-MAE/cores-ions-complexos>>. Acesso em: 15 mai. 2016.

PERES, Olga M.R. **Espectroscopia de absorção no Ultravioleta-visível (UV-Vis)**. S\D. Centro de Engenharias e Ciências Exatas -CECE, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Paraná. S\D. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAABmlkAB/apostila-uv>> Acesso em: 30 jun 2016.

PUCCI, Leticia. **Controle de extraíveis** (Matérias de baixo peso molecular em masterbatches). Florianópolis, UFSC, Curso de Graduação em Engenharia de Materiais, 2004. Disponível em: <[http://www.emc.ufsc.br/control/arquivos/estagio/geral/arquivo\\_016-LeticiaPucci.pdf](http://www.emc.ufsc.br/control/arquivos/estagio/geral/arquivo_016-LeticiaPucci.pdf)>. Acesso em: 22 jun 2016

RODRIGUES, Lucas. **O que é Cromatografia**. 2013. Disponível em: <<http://www.quimicasuprema.com/2013/12/o-que-e-cromatografia.html>>. Acesso em: 04 jul 2016.

SARAN, Luciana Maria. **Fundamentos de espectroscopia molecular UV-Visível**. S\D. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual de São Paulo, São Paulo, s\d. Disponível em: <<http://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/tecnologia/LUCIANAMARIASARAN/fundamentos-de-espectrofotometria-uv-visivel-2012.pdf>>. Acesso em: 30 jun 2016.

SOLOMONS, T. W Graham. Espectroscopia na região infravermelho: O espectro eletromagnético e a excitação molecular. In: SOLOMONS, T. W Graham. **Química Orgânica 2**. 7. ed. S.i: Ltc, 20-?. Cap. 8, p. 136. Tradução de: Whei Oh Lin. Disponível em: <<http://www.doraci.com.br/downloads/engenharia/espectroscopia-infravermelho.pdf>>. Acesso em: 01 jul 2016.

TERRACYCLE. Brigada de Instrumentos de Escrita Faber Castell. **Programa Nacional de Reciclagem de Instrumentos de Escrita Faber-Castell**: Recicle seus instrumentos de escrita usados com este programa. [2016?]. Disponível em: <<http://www.terracycle.com.br/pt-BR/brigades/brigada-de-instrumentos-de-escrita-faber-castell#>>. Acesso em: 02 jul 2016..

VICHENEWSKI, Walter. Cromatografia por Adsorção. In: COLLINS, Carol H; BRAGA, Gilberto L; BONATO, Pierina S. (Orgs). **Fundamentos da Cromatografia**. Campinas: Editora da Unicamp, 2006.