

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO AMBIENTAL EM MUNICÍPIOS**

DOUGLAS RODRIGO PIOVESANI

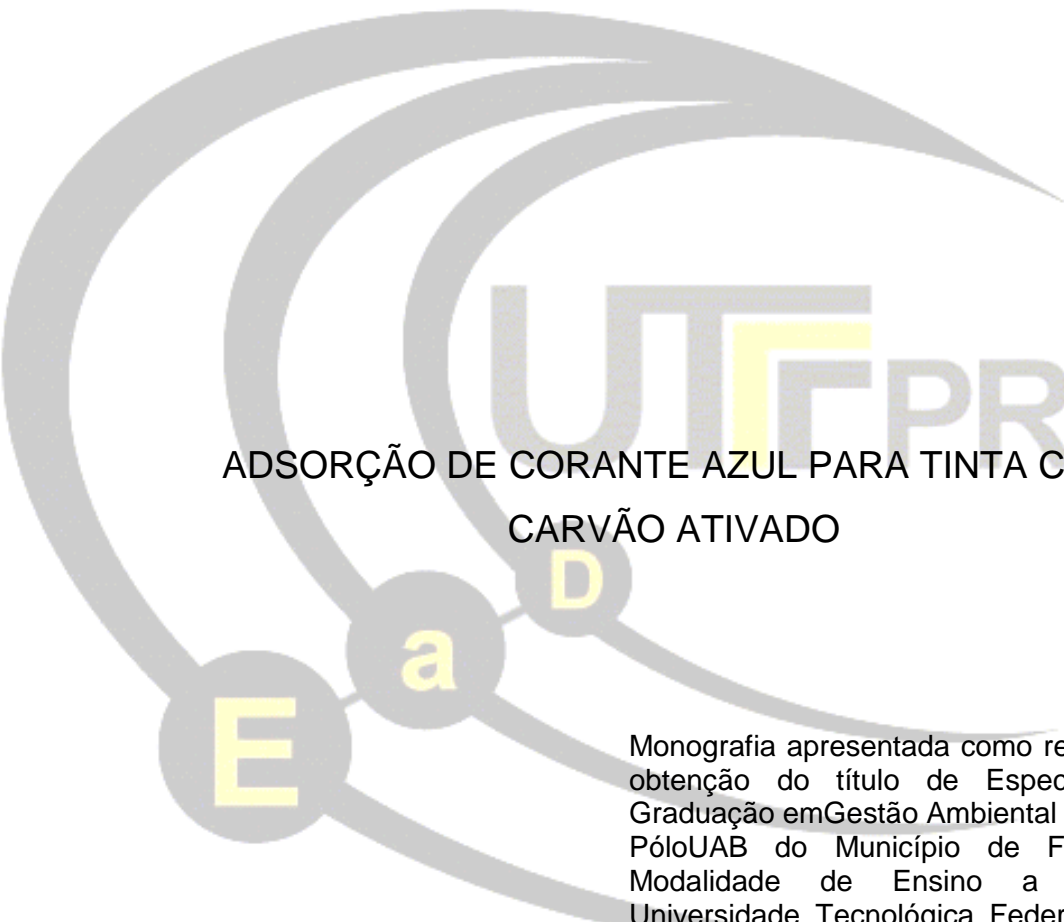
**ADSORÇÃO DE CORANTE AZUL PARA TINTA COM
CARVÃO ATIVADO**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

MEDIANEIRA

2014

DOUGLAS RODRIGO PIOVESANI



ADSORÇÃO DE CORANTE AZUL PARA TINTA COM
CARVÃO ATIVADO

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Gestão Ambiental em Municípios – Pólo UAB do Município de Foz do Iguaçu, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Medianeira.

Orientador(a): Prof. Dra Michelle Budke Costa

EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA

MEDIANEIRA

2014



TERMO DE APROVAÇÃO

Adsorção de corante azul para tinta com carvão ativado

Por

Douglas Rodrigo Piovesani

Esta monografia foi apresentada às 11h do dia 29 de Novembro de 2014 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Gestão Ambiental em Municípios – Pólo de Foz do Iguaçu, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof^a. Dra. Michelle Budke Costa
UTFPR – Câmpus Medianeira
(orientadora)

Prof Me. Thiago Edwiges
UTFPR – Câmpus Medianeira

Prof Me. Fábio Orsatto
UTFPR – Câmpus Medianeira

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso-.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me concedido uma vida plena, com saúde e pessoas maravilhosas ao meu redor.

A minha namorada, Bruna, por estar sempre presente em todos os momentos de alegria, e também nos de tristeza.

Aos meus pais Moacir e Noemi, pelo carinho e conselhos para seguir como pessoa correta na vida; a meu irmão Fernando, por ser um ótimo amigo, companheiro, e por despertar a responsabilidade de irmão-exemplo que existe em mim.

A professora Michelle, pela ajuda e paciência no decorrer do trabalho.

E a todos que contribuíram para que este trabalho fosse concluído.

RESUMO

PIOVESANI, Douglas Rodrigo. Adsorção de corante azul para tinta com carvão ativado. 2014. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

Este trabalho teve como temática o tratamento por adsorção do corante azul Transperse CGA CI 74160, que contém na sua composição a ftalocianina, um composto químico bastante utilizado nas indústrias de impressões gráficas, esmaltes e tintas imobiliárias. Foram preparadas soluções aquosas contendo 0,4 g/l de corante, que foram tratadas com 10, 20 e 30 g/L de carvão ativado granulado e em pó. O método para analisar a adsorção do corante pelo carvão foi o UV-VIS. Foram realizadas análises em ultravioleta entre as faixas 300 e 800 nm e verificou-se que as amostras que apresentaram maior remoção do corante foram as tratadas com carvão ativado em pó, e a amostra tratada com 30 g/l com carvão ativado granulado.

Palavras-chave: Ftalocianina. Tintas. Adsorção.

ABSTRACT

PIOVESANI, Douglas Rodrigo. Blue colorant absorption of paint with activated carbon. 2014. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

This work had as thematic the absorption treatment of the blue colorant Transperse CGA CI 74160, which contains phthalocyanine, a chemical compound very used in impressions, coating and house paint industries. Some aqueous solutions were prepared with 0,4 g/l of colorant, the solutions were treated with 10, 20 and 30 g/l of powder and granulated activated carbon. The method for absorption analysis was UV-VIS, the wavelengths were analyzed between 300 and 800 nm. The presence of phthalocyanine could be verified in the wavelengths between 600 and 700 nm. The samples that presented more colorant removal were the ones treated with powder activated carbon, and also the one treated with 30 g/l with granulated activated carbon.

Keywords: Phthalocyanine. Paints. Absorption.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Soluções preparadas para teste	217
Figura 2: Carvão Ativado Granulado	20
Figura 3: Carvão em pó adicionado na solução	21
Figura 4: Filtração e separação do carvão ativado.....	21
Figura 5: Amostra tratada com 10 g/l de carvão ativado	22
Figura 6: Amostra tratada com 20 g/l de carvão ativado	22
Figura 7: Amostra tratada com 30 g/l de carvão ativado	23
Figura 8: Tratamento com 10 g/l de carvão ativado em pó	23
Figura 9: Tratamento com 20 g/l de carvão ativado em pó	24
Figura 10: Tratamento com 30 g/l de carvão ativado em pó	24
Figura 11: Espectro UV-VIS da ftalocianina	25
Figura 12: Espectro UV-VIS das amostras tratadas com carvão granulado	26
Figura 13: Espectro UV-VIS das amostras tratadas com carvão em pó	276
Figura 14: Comparação entre 10 g/l de carvão granulado (A1) e em pó (A2)	27
Figura 15: Comparação entre 20 g/l de carvão granulado (B1) e em pó (B2)	28
Figura 16: Comparação entre 30 g/l de carvão granulado (C1) e em pó (C2)	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Concentrações do carvão granulado e em pó.....	19
--	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	12
2.1 TINTAS E SUA FABRICAÇÃO	12
2.1.1 Pigmentos	12
2.2 IMPACTOS NO MEIO AMBIENTE	13
2.3 EFEITOS NA SAÚDE	16
2.4 TRATAMENTO DE EFLUENTES DE TINTAS	16
2.5 ADSORÇÃO	17
2.5.1 Carvão Ativado	17
2.6 ESPECTROSCOPIA UV/VISÍVEL	Erro! Indicador não definido.
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	19
3.1 TIPO DE PESQUISA	19
3.2 PREPARO DAS SOLUÇÕES	19
3.3 ANÁLISE DOS DADOS	20
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
4.1 PREPARO DAS SOLUÇÕES	21
4.2 CARVÃO ATIVADO GRANULADO	21
4.3 CARVÃO ATIVADO EM PÓ	24
4.4 ANÁLISES UV-VIS	26
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	30
REFERÊNCIAS	31

1 INTRODUÇÃO

O ramo de tinta é um núcleo industrial em constante expansão no Brasil e no mundo, a produção aumentou nas últimas décadas com a crescente demanda de veículos nas concessionárias e com o aumento da construção civil.

A utilização de certos componentes como os pigmentos, pode ser uma questão muito delicada em casos de emergências, pois além de possuírem certos níveis de metais pesados, se entram em contato com recursos hídricos podem causar danos severos a todos os seres vivos que utilizam desse recurso para viver.

O tratamento dos efluentes gerados no processo de fabricação deve ser escolhido de acordo com a necessidade da indústria e de acordo com os seus componentes. As cargas encontradas nos efluentes são determinantes para se decidir qual tipo de tratamento utilizar em cada situação.

O carvão ativado é um material de carbono capaz de reter diversos tipos de gases e líquidos, utilizando seus poros para absorver as impurezas, podendo assim clarificar e purificar efluentes. A produção deste carvão se dá com a queima de certas madeiras com baixo teor de oxigênio, mantendo assim a porosidade desejada. Este mesmo carvão possui diversas granulometrias, as mais utilizadas são o carvão em pó e o carvão granulado.

O objetivo do trabalho foi avaliar a adsorção do carvão ativado em contato com uma solução aquosa de corante azul Transperse CGA CI 74160, criando uma simulação de poluição hídrica, comparando a eficiência de dois tipos de carvões (em pó e granulado) e analisando a influência da concentração dos mesmos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 TINTAS E SUA FABRICAÇÃO

Tinta é uma fina camada que recobre uma superfície aplicada, que é uma mistura de compostos químicos distintos que dão origem às cores das tintas. A sua composição se baseia na mistura dos seguintes componentes: binder, o componente que gera um filme sobre a superfície para protegê-la; os pigmentos e corantes servem para dar cor à tinta; e os outros componentes para diferenciar o uso das tintas, podem ser solventes, cargas e aditivos (MELLO; SUAREZ, 2012).

Devido ao uso, intemperismo natural ou agentes externos, todos os tipos de superfícies sofrem desgastes, como metais corroídos, madeira empobrecida e alvenaria trincada. Por estes motivos o uso da tinta se intensificou com o passar dos anos, não é apenas uma questão de estética, ela também provê proteção para as superfícies aplicadas (DONADIO, 2011).

Os componentes das tintas vêm melhorando graças às novas tecnologias de fabricação, no mercado encontram-se uma enorme variedade de resinas e pigmentos com preços acessíveis. Estes componentes são utilizados para fabricar tintas de qualidade, que podem ser resistentes a vários tipos de intempéries, além de possuírem características favoráveis à biodegradabilidade (CUNHA, 2011).

A produção de tintas é caracterizada pela produção em lotes, para que ocorra o acerto das cores no final. Na fabricação as operações físicas são mais duradouras como a mistura, filtração, dispersão e envase; as conversões químicas são geralmente feitas pelos fabricantes das matérias primas, e na secagem depois de aplicada a tinta (YAMANAKA et al., 2006).

2.1.1 Pigmentos

São partículas sólidas divididas, utilizadas para se obter proteção anticorrosiva, opacidade, cor, impermeabilidade, como também melhoras na

película. Podem ser classificados em anticorrosivos, opacificantes coloridos e cargas. O tetroxicromato de zinco atua como condicionadora de aderência em superfícies de alumínio e aço galvanizado, mas embora tendo ótimas propriedades anticorrosivas não é mais utilizado por ser extremamente nocivo à saúde (GAUTO, 2007).

Os pigmentos mais importantes de cromato são o cromato de chumbo e o molibdato de chumbo, cujas cores variam entre amarelos e vermelhos azulados. Estes mesmos são usados na produção de tintas, plásticos e revestimentos de bobinas. Suas aplicações se devem pela valiosa propriedade dos pigmentos (RODA, 2011).

A estabilidade térmica e química favorece o uso de ftalocianinas como corantes e como fotocondutores orgânicos (ROCCO, 1994).

Podem ser divididos em orgânicos e inorgânicos; os inorgânicos são os pigmentos brancos e cargas, já os orgânicos são insolúveis. Devido às suas características, devem ser manuseadas com muita cautela, evitando contato com o solo, água e outros lugares onde possa ocorrer contaminação (POLITO, 2006).

No caso de preparação de tintas imobiliárias, os pigmentos orgânicos podem ser preferidos pelo fato de serem mais brilhantes, duráveis e mais estáveis. Também tem uma forte fixação que permite a economia de pigmento na hora de acertos de cores, como também são muito utilizados na fabricação de tintas anticorrosivas (CLARK, 2008).

2.2 CORANTE FTALOCIANINA

O grupo da ftalocianina assume tonalidades verdes ou azuis, dependendo dos substituintes. A grande parte destes corantes são complexos metálicos de cobre, apresentando boa propriedade de cor, resistência, além de possuírem alto peso molecular (BELTRAME, 2006).

Os corantes deste grupo possuem a estrutura química formada pela união de quatro grupos isoindol ligados por quatro átomos de nitogênio (Figura 1).

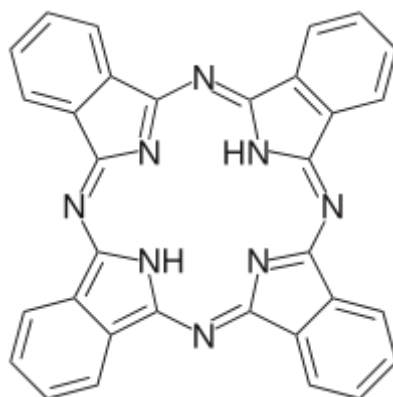


Figura 1. Estrutura química da Ftalocianina

A ftalocianina é um composto orgânico que possui propriedades elétricas, ópticas e eletroquímicas. Suas aplicações se dão em pigmentos orgânicos, ácidos, diretos, azoicos, à cuba, reativos e solventes (VELOSO, 2012).

A parte central da molécula pode estar coordenada com íons metálicos, levando aos diversos derivados que geram os corantes e pigmentos. O mais importante é o complexo com cobre, ftalocianina de cobre.

O corante utilizado neste trabalho foi o P. Blue 15 (Figura 2). É uma composição aquosa pigmentada, e sua aplicação principal é em tintas de emulsão de base aquosa (FTMP, 2014).

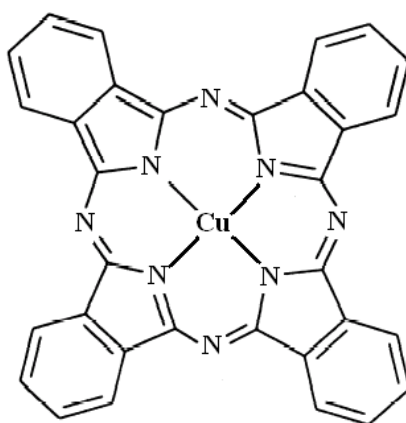


Figura 2. Estrutura química da Ftalocianina de cobre

Análises feitas por espectroscopia se baseiam na quantidade de radiação produzida ou absorvida pelas moléculas. O espectro é o resultado gráfico da espectroscopia. O método UV-VIS é o mais aplicável para determinar compostos orgânicos e inorgânicos, tem boa acurácia e de fácil execução (LANZA, 2013).

O comprimento de onda é a distância linear entre dois máximos ou mínimos de onda, pode ter diversas unidades como, micrometros, nanômetro e Ângstron. O espectro é dividido possui várias regiões, como a origem das radiações, as fontes para sua produção e os sensores para detecção (SILVA, 2013).

A Ftalocianina pode ser detectada utilizando UV-Vis, uma vez que este composto apresenta maior absorção na região de 600 a 700nm (Figura 3).

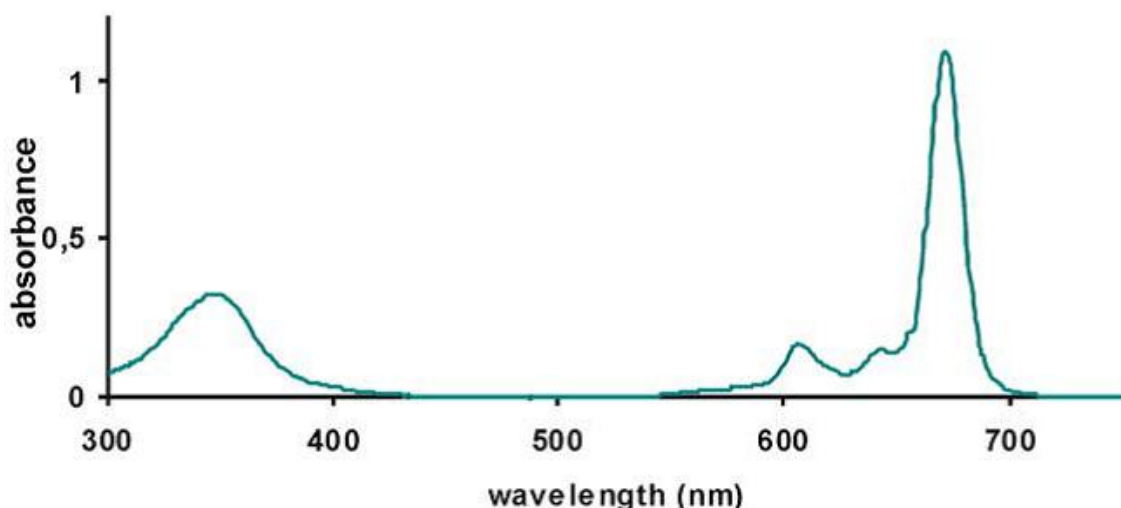


Figura 3: Espectro UV-VIS da ftalocianina
Fonte: Martínez-Díaz; Quintiliani; Torres, 2008.

2.3 IMPACTOS NO MEIO AMBIENTE

Uma fábrica de tintas pode gerar vários tipos de resíduos nas diferentes etapas da fabricação. Sendo que os mais fáceis de encontrar um destino são: papel, papelão, plástico e metal. Já os resíduos que podem causar sérios danos se não destinados corretamente são: resina, solvente sujo e resíduo de tinta (ROCHA; ROZA; SILVEIRA, 2005).

Tintas e vernizes precisam ser cuidadosamente manuseados em construções, por estar falando de um composto complexo com várias composições químicas. Também podem liberar COVs e concentrações de metais pesados (CUNHA, 2012).

As matérias primas utilizadas nas grandes indústrias químicas são obtidas a partir de fósseis, gás natural, petróleo e carvão. As fontes renováveis já começaram

a ser utilizadas, mas é um grande desafio ainda para as produtoras de matérias primas (WONGTSCHOWSKI, 2011).

Nas indústrias de tinta automotiva podem ser produzidos COVs, além de CO, NOx, SOx e PM. Além de ter um grande uso de energia e água no processo (PAPASAVVA; CLAYA; GUNTHER, 2000).

Os impactos no meio ambiente vão depender muito dos componentes das tintas, e da classificação dos corantes, sendo orgânicos ou inorgânicos (CAMPOS; PACHECO; BORGES, 2012).

2.4 EFEITOS NA SAÚDE

Muitas indústrias químicas e de construção utilizam vários compostos que podem causar efeitos severos na saúde, entre estes se encontra o chumbo metálico, presente em soldas e revestimentos. Embora os níveis de chumbo tenham sido reduzidos pelas proibições de leis nos últimos anos; o mesmo ainda pode estar presente no meio ambiente, podendo causar severos danos no sistema nervoso central e em diversos órgãos, seu contato pode vir acontecer por via oral ou inalatória (FIT, 2012).

Alguns agentes químicos encontrados em tintas, com exposição em longo prazo podem causar intoxicação aguda e crônica; alguns desses agentes podem ser: sílica, benzeno, xileno e tolueno. Além de serem agentes carcinogênicos, mesmo em baixas doses (LIMA, 2011).

Existem evidências concretas dos riscos ocupacionais de pintores e pessoas que manuseiam tintas, mas esta exposição vem sendo constantemente diminuída com o passar dos anos, graças às novas tecnologias de tratamento e manuseio de produtos químicos na indústria (IARC, 2014).

2.5 TRATAMENTO DE EFLUENTES DE TINTAS

O tratamento de efluentes em indústrias é um processo essencial para evitar danos no meio ambiente e na saúde pública; sendo assim um sinônimo de preocupação com a vida do próximo, mantendo ainda um padrão de sustentabilidade econômico-financeira (PETTER et al., 2011).

Esse tratamento geralmente é realizado por processos físico-químicos, que podem ser complementados por processos biológicos aeróbios (GIORDANO, 2004).

Nas partes finais dos tratamentos, dependendo da carga biológica do efluente, podem ser utilizadas técnicas como a filtração por contato, osmose reversa e adsorção por carvão ativado, que apesar de apresentarem elevados custos, dão resultados mais satisfatórios no final do processo (MACHADO, 2005).

O carvão ativado produzido a partir do caroço da siriguela apresenta boa capacidade de adsorção de corantes em meio aquoso. Corantes orgânicos como o azul royardianix CC (MACIEL, 2013).

2.6 ADSORÇÃO

O fenômeno da adsorção tem características nos sólidos porosos, que podem reter as moléculas de algumas misturas através de interações químicas ou físicas; é utilizada frequentemente em baixas concentrações de contaminantes meios líquidos e gasosos (GUELFÍ; SCHEER, 2007).

O fenômeno da adsorção ocorre com dois tipos de reações: adsorção física e química. As duas são distintas por natureza e intensidade, e diferem nas relações dos materiais adsorventes e os adsorvidos (MIMURA; SALES; PINHEIRO, 2010).

O processo de adsorção vem sendo intensamente estudado e utilizado nas indústrias como tratamento físico, é apontado como a nova tendência em tratamento. Alguns estudos já praticam o uso de diversas biomassas para adsorção, como: coco, bambo, casca de eucalyptus e quitosana (KUNS et al., 2002).

2.6.1 Carvão Ativado

Carvão ativado é um composto com propriedades adsorptivas nos seus poros, devido ao fato dele ter grande área superficial interna. Essa área é produzida por oxidação do carvão, em processos físicos e químicos. A adsorção é o acúmulo de moléculas sobre a superfície do adsorvente, pode ser em componentes líquidos, gasosos ou sólidos (MUCCIACITO, 2006).

A capacidade de adsorção de um carvão ativado depende da área superficial e da textura porosa; mas os grupos químicos encontrados na superfície do carvão também tem papel importante no processo de adsorção. Um carvão pode ter caráter básico e ácido, este caráter é determinado pela concentração dos grupos e da força destes (RODRIGUEZ; GIRALDO; MORENO, 2010).

O carvão ativado pode ser utilizado em filtros ecológicos, que é um filtro que embora não precise de produtos químicos, permite uma produção de água de qualidade, sem odor e gosto desagradáveis; já o uso de um filtro biologicamente ativado pode aumentar o desempenho (ERBA et al., 2012).

Em efluentes de indústria de tintas, o carvão ativado em batelada teve uma extração de ordem de 76% em solução aquosa. Para a adsorção de cobre, chumbo e cádmio, geralmente presentes em pigmentos (DOS SANTOS, 2006).

Uma remoção de 84% foi obtida usando carvão ativado de cascas de coco, os corantes removidos foram o preto reativo 5 e laranja reativo 16, corantes utilizados em indústrias têxteis (FURLAN, 2008).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho foi realizado em outubro de 2014, utilizando o corante azul Transperse CGA CI 74160 cedido pela empresa Blascor. As soluções aquosas do corante foram preparadas com este corante e tratadas com diferentes concentrações de carvão ativado, sendo que as análises foram realizadas no laboratório da UTFPR do campus de Medianeira.

3.1 TIPO DE PESQUISA

De acordo com Gil (2009), a pesquisa classifica-se no tipo experimental, pois foi realizado o estudo em um objeto e suas variáveis.

3.2 PREPARO DAS SOLUÇÕES

Foi preparada uma solução padrão de água e corante azul Transperse CGA CI 74160 com uma concentração de 0,4 g/l, aproximadamente 5 gotas do corante líquido em água.

Após a mistura, foram agitadas por 5 minutos a uma velocidade de 150 RPM no aparelho Jar Test Alfakit.

As amostras foram tratadas posteriormente com carvão ativado na forma granulada e em pó. Essas amostras receberam as seguintes rotulações: A1, B1 e C1, para os tratamentos com carvão granulado, 10, 20 e 30 g/L, respectivamente e A2, B2 e C2, para os tratamentos com carvão em pó, 10, 20 e 30 g/L respectivamente.

A tabela 1 representa as rotulações de acordo com cada concentração de carvão ativado:

Tabela 2: Concentrações do carvão granulado e em pó

Carvão granulado	Carvão em pó	Concentração
A1	A2	10 g/l
B1	B2	20 g/l
C1	C2	30 g/l

O carvão ativado granulado e em pó foram adicionados em três concentrações diferentes: 10 g/l, 20 g/l e 30 g/l. A velocidade de rotação foi reduzida para 100 RPM depois de agregar o carvão, e mantida por mais 10 minutos até ser desligado o aparelho.

Cada amostra de concentração diferente de carvão foi mantida em exposição por 24 horas.

Após esse período, as soluções foram filtradas e analisadas no espectrofotômetro para a interpretação dos resultados através do UV-VIS.

3.3 ANÁLISE DOS DADOS

Após a pesagem, as amostras foram devidamente separadas e demarcadas para a análise em laboratório utilizando o espectrofotômetro de absorção molecular no UV-VIS duplo feixe PerkinElmer.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 PREPARO DAS SOLUÇÕES

Após a adição de aproximadamente 5 gotas do corante, ou 0,4 g/L, foi observado que foi o suficiente para colorir toda a água (cor azul). Observou-se nesta etapa que o corante azul ftalocianina é altamente solúvel em água.

A figura 2 representa o aspecto da solução de água e corante manipulada.

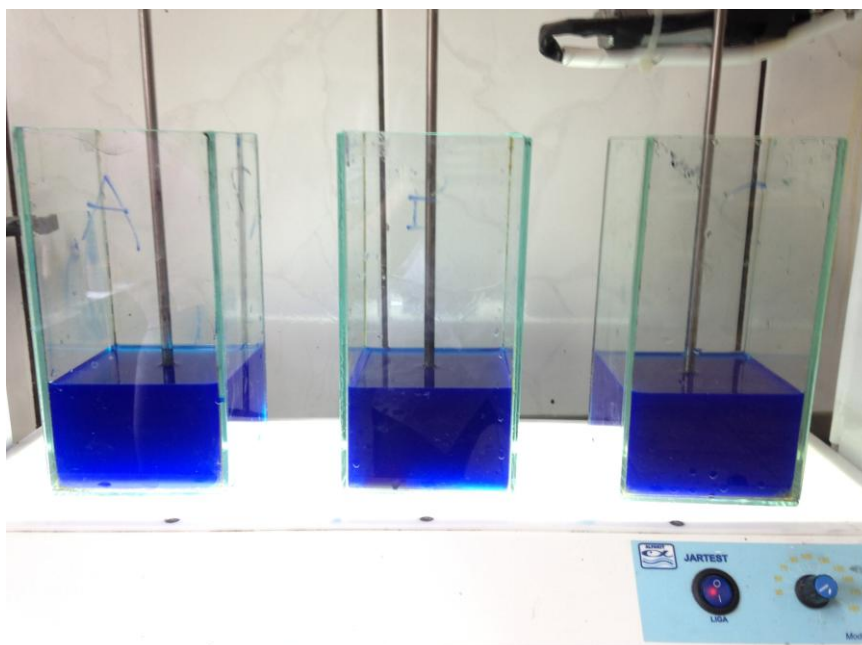


Figura 2: Soluções preparadas com o corante azul ftalocianina

4.2 CARVÃO ATIVADO GRANULADO

Após o preparo das soluções, foram adicionados respectivamente 10, 20 e 30 g/l do carvão ativado granulado para a adsorção do corante dessas soluções.

A figura 3 apresenta o aspecto do carvão ativado granulado.



Figura3: CarvãoAtivadoGranulado

Após a adição do carvão granulado nas soluções, estas foram filtradas para a separação do carvão do restante da solução, conforme apresenta a figura 4.



Figura 4: Filtração e separação do carvão ativado

Pode-se observar nas figuras 5, 6 e 7 aspecto das amostras após o período de agitação com o carvão e filtração.

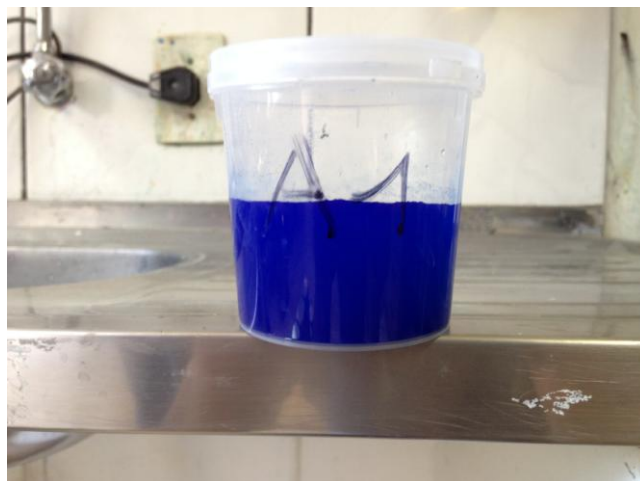


Figura 5: Amostra tratada com 10 g/l de carvão ativado



Figura 6: Amostra tratada com 20 g/l de carvão ativado



Figura 7: Amostra tratada com 30 g/l de carvão ativado

4.3 CARVÃO ATIVADO EM PÓ

As soluções preparadas com o corante azul ftalocianina e tratadas com 10, 20 e 30 g/l de carvão ativado em pó.

Pode-se verificar o aspecto da solução após a adição do carvão em pó na figura 8.



Figura 8: Carvão em pó adicionado na solução

Após o tempo de agitação total de 15 minutos, a funcionalidade do carvão ativado em pó foi facilmente perceptível. A filtração foi realizada, porém uma pequena quantidade do carvão passou pelo filtro. Então, foi realizada uma nova filtração para depois ser realizada a análise no UV-VIS.

As amostras tratadas com 10, 20 e 30 g/l de carvão ativado em pó estão representadas pelas figuras 9, 10 e 11, respectivamente.



Figura 9: Tratamento com 10 g/l de carvão ativado em pó



Figura10: Tratamento com 20 g/l de carvão ativado em pó



Figura 11: Tratamento com 30 g/l de carvão ativado em pó

4.4ANÁLISES UV-VIS

As análises foram realizadas no espectrofotômetro UV-VIS duplo feixe PerkinElmer.

Os resultados das análises UV-VIS foram comparados de acordo com a presença do corante antes e depois nas respectivas faixas analisadas.

A ftalocianina tem a maior absorção na faixa de comprimento entre 600 e 700 nm, e a absorbância máxima do corante aproximadamente na faixa de 680 nm, de acordo com Martínez-Díaz, Quintiliani e Torres, 2008.

Os espectros das soluções tratadas com carvão ativado granulado puderam ser comparadas na figura 12.

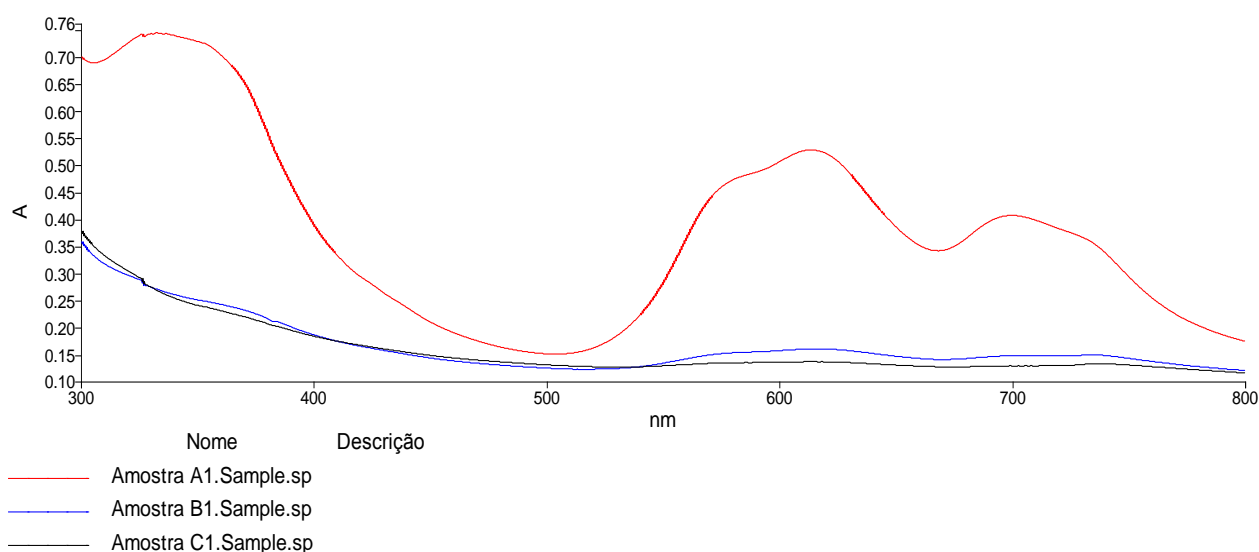


Figura 12: Espectro UV-VIS das amostras tratadas com carvão granulado

Na amostra A1 (10 g/l) observou-se uma maior concentração do corante quando se comparada com as amostras B1 (20 g/l) e C1 (30 g/l), ou seja, a amostra A1 possuía ainda corante azul ftalocianina na solução após o tratamento com carvão. As amostras B1 e C1 foram as que apresentaram uma grande redução do material nas faixas que antes tinham a presença do corante.

A figura 13 representa os espectros comparados das amostras tratadas com carvão ativado em pó.

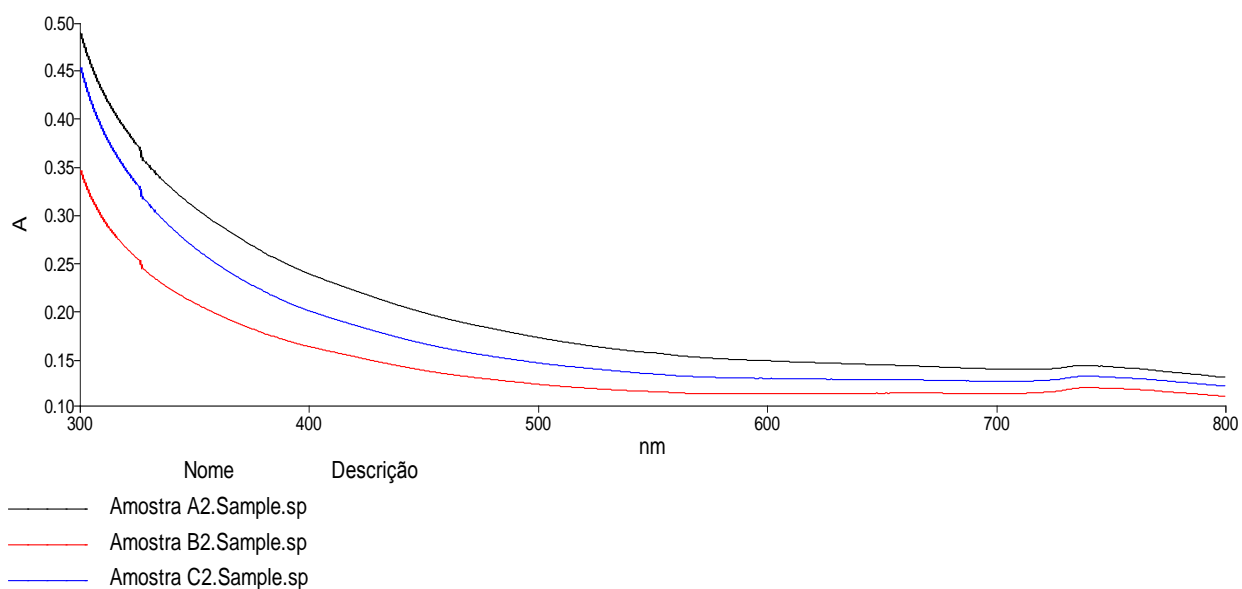


Figura 13: Espectro UV-VIS das amostras tratadas com carvão em pó

Foi visualizada uma ótima adsorção em todas as amostras em contato com carvão em pó, sendo que a melhor foi a B2 (20 g/l), que diminuiu efetivamente a concentração de corante.

Comparando os dois tipos de carvões (granulado e em pó), pode-se observar uma melhor adsorção do corante nas amostras com carvão ativado em pó.

As figuras 14, 15 e 16comparam as análises dos tratamentos realizados com os dois tipos de carvões.

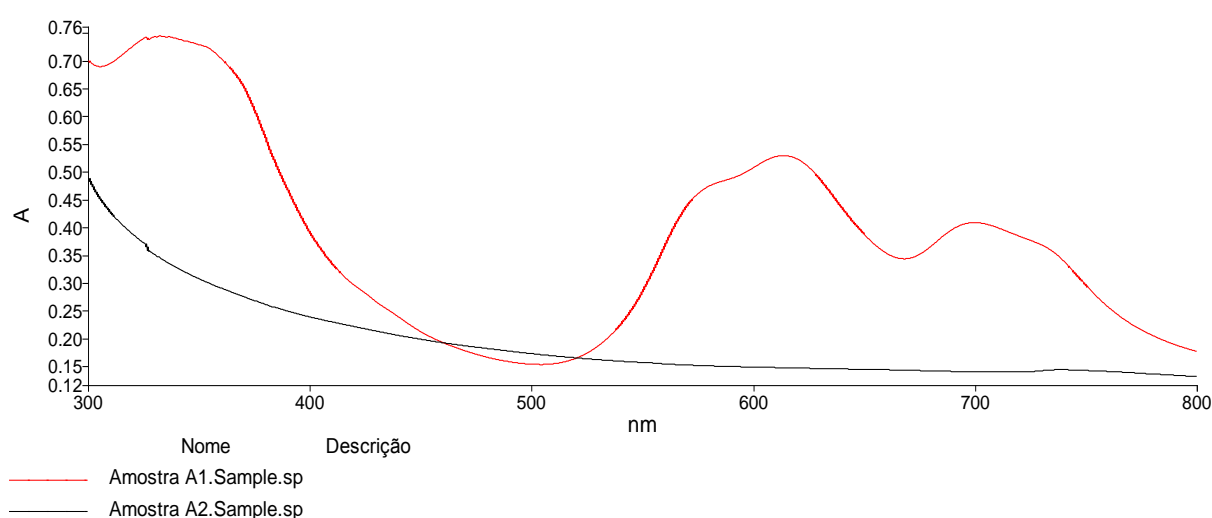


Figura 14: Comparação entre 10 g/l de carvão granulado (A1) e em pó (A2)

Na concentração de 10 g/l o carvão ativado em pó mostrou-se mais eficiente na remoção do corante.

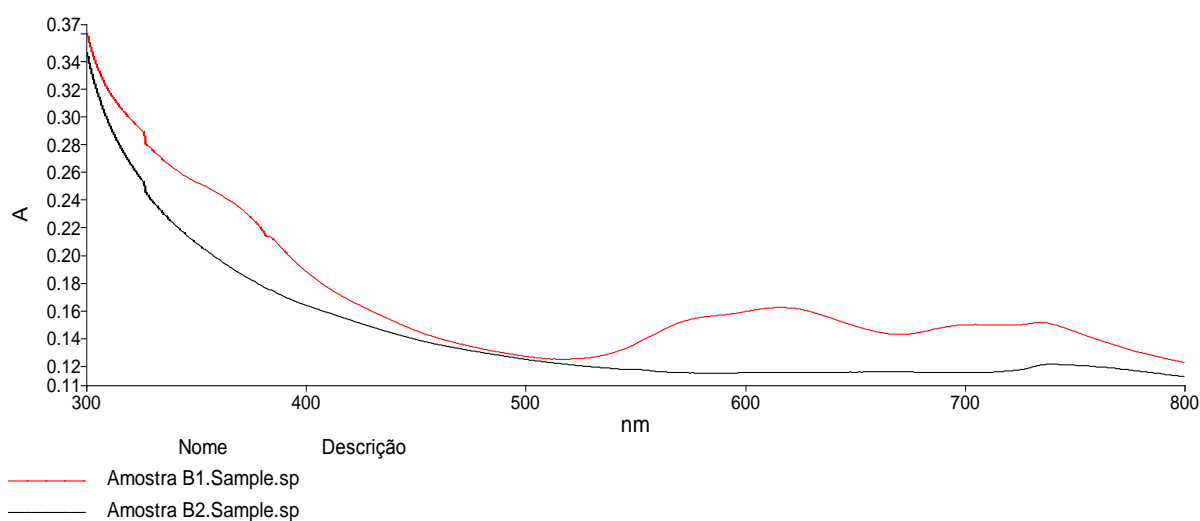


Figura 15: Comparação entre 20 g/l de carvão granulado (B1) e em pó (B2)

Na concentração de 20 g/l o carvão ativado em pó foi novamente mais eficiente na remoção do corante.

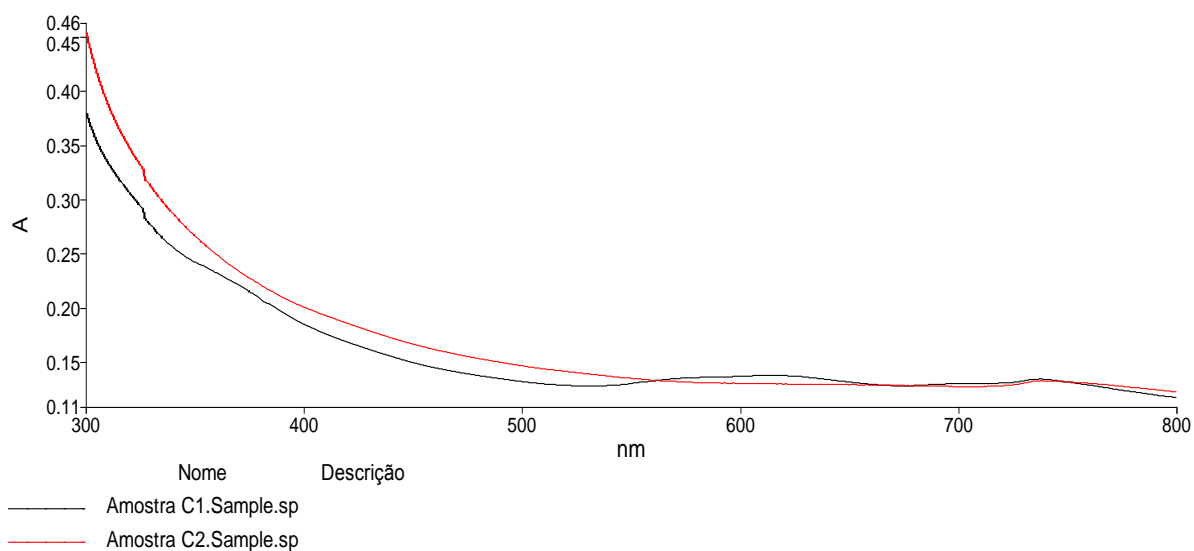


Figura 16: Comparação entre 30 g/l de carvão granulado (C1) e em pó (C2)

Já na comparação entre as amostras com 30 g/l, houve uma semelhança na adsorção do corante e pode-se concluir que o carvão em pó já apresentou o mesmo resultado com uma menor concentração, o que não ocorreu com o granulado.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluiu-se que o corante azul ftalocianina por ser um composto solúvel em água pode causar uma contaminação perigosa.

Comparando as amostras tratadas com os dois tipos de carvão (granulado e em pó) por UV-VIS, pode-se concluir que o mais indicado para este tipo de tratamento é o carvão em pó, sendo que com 10 g/l de carvão ativado em pó obtém-se mesmo resultado utilizando 30 g/l de carvão ativado granulado. Neste sentido, a economia na quantidade de carvão utilizado é fator importante. Além disso, entre as análises realizadas, o carvão em pó apresentou melhor adsorção na concentração de 20 g/l, representada pela amostra b2.

REFERÊNCIAS

BELTRAME, Leocádia Terezinha Cordeiro. **Sistemas microemulsionados aplicados à remoção da cor de efluentes têxteis.** UFRN, Tese de Doutorado, Natal, RN, Outubro, 2006.

CAMPOS, Lucila Maria de Souza; PACHECO, Emerson Douglas; BORGES, Renata Massoli. **Avaliação de aspectos e impactos ambientais: definição de melhores práticas no processo de pintura de refrigeradores.** SIMPOI, 12 p, 2012.

CUNHA, Andreza de Oliveira. **O estudo da tinta/textura como revestimento externo em substrato de argamassa.** Monografia para curso de especialização em construção civil, Universidade Federal de Minas Gerais, 117 p, 2011.

CUNHA, Viviane. **Tintas imobiliárias, vernizes e solventes.**VIII Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 18 p, 8 e 9 de Junho, 2012.

CLARK, Michael D. T. **Paints and pigments.**X-Polymers-D-Paints and Pigments – 1.19 p, 2008.

DONADIO, Paulo Antonio. **Manual básico sobre tintas.** Águia Química, 15 p, 2011.

DOS SANTOS, Allan Cezar Vieira. **Uso de técnicas eletroanalíticas em fluxo no estudo de adsorção de Cd(II), Pb(II) e Cu (II) em vermiculita visando tratamento alternativo para efluente de indústria de tintas.**USP, dissertação de mestrado, 109 p, São Paulo, 2006.

ERBA, Caroline Moço; TANGERINO, Edson Pereira; CARVALHO, Sérgio Luis de; ISIQUE, Willian Deodato. **Remoção de diclofenaco, ibuprofeno, naproxeno e paracetamol em filtro ecológico seguido por filtro de carvão granular biologicamente ativado.** Artigo Técnico, EngSanitAmbient, v.17, n.2, Bauru, SP. Abril, Junho, 2012.

FIT, Ficha de Informação Toxicológica. **Chumbo e seus compostos.**Divisão de Toxicologia, Genotoxicidade e Microbiologia Ambiental, 3 p, Janeiro, 2012.

FRANÇA, Jeiel. **Corantes Industriais.**Palestra UERJ, Junho, 2004.

FTMP, Ficha Técnica de Matéria Prima. **Boletim técnico Azul Transperse CGA.** Transcor Indústria de Pigmentos e Corantes Ltda, Diadema, SP. 2014.

FURLAN, Franciele Regina. **Avaliação da eficiência do processo de coagulação-floculação e adsorção no tratamento de efluentes têxteis.** UFSC, 151 p, Florianópolis, Março, 2008.

GAUTO, Marcelo Antunes. **Curso Técnico em Tintas; tintas módulo II.** Colégio Dom Feliciano, Gravataí, RS. Março, 2007.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4 ed. 12. Reimp. São Paulo: Atlas, 2009.

GIORDANO, Gandhi. **Tratamento e Controle de efluentes industriais.** Apostila da ABES. Mato Grosso, 81 p, 2004.

GUELFY, Luciano R; SCHEER, Agnes P. **Estudo de adsorção para purificação e separação de misturas na indústria petrolífera.** Universidade Federal do Paraná, 42 p. Curitiba, PR. Fevereiro, 2007.

IARC, International Agency For Research On Cancer. **Occupational Exposure as a painter.** IARC Monograph Evaluation Carcinogenic Risks Hum, 2014.

KUNS, Airton; ZAMORA, Patricio Peralta; MORAES, Sandra Gomes de; DURÁN, Nelson. **Novas tendências no tratamento de efluentes têxteis.** Química Nova, Vol 25, No. 1, 78-82, 2002.

LANZA, Marcos. **Princípios da análise instrumental.** Instituto de química de São Carlos. 32 p. Módulo 1, São Carlos, SP. Agosto, 2013.

LIMA, Verônica Ferreira; MERÇON, Fábio. **Metais pesados no ensino de química.** Química nova na escola, vol 33, nº4, Nov, 2011.

MACIEL, Washington Luiz Souza. **Estudo de adsorção de corante azul royaldianixcc presente em meio aquoso empregando carvão ativado obtido a partir de um resíduo agro-industrial – semente de siriguela.** Universidade estadual do sudoeste da Bahia, programa de pós-graduação em ciências ambientais, Março, 2013.

MACHADO, Irineu Afonso. **Tratamento terciário de efluentes de estações de tratamento por lodo ativado para fins de reuso como água de reposição em torres de resfriamento.** Dissertação para obtenção de mestre em saúde pública, escola nacional de saúde pública Sergio Arouca, 145 p, Dez, 2005.

MARTÍNEZ-DÍAZ, M. Victoria; QUINTILIANI, Maurizio; TORRES, Tomás. **Functionalisation of Phtalocyanines and Subphthalocyanines by Transition-Metal-Catalysed Reactions.** Synlett, Thieme, Jan, 2008.

MELLO, Vinicius M; SUAREZ, Paulo A. Z. **As formulações de tintas expressivas através da história.** Revista Virtual de Química, 2-12, 5 de Março, 2012.

MIMURA, Aparecida Maria Simões; SALES, Janilson Ribeiro Castro; PINHEIRO, Paulo César. **Atividades experimentais simples envolvendo adsorção sobre carvão.** Química Nova na Escola, v. 32, n. 1, p. 53-56, 2010.

MUCCIACITO, J. C. **Conceitos e aplicações do carvão ativado.** 22. ed. Revista e portal meio filtrante. Ano V, set./out., 2006

PAPASAVVA, Stella; CLAYA, Joseph; GUNTHER Raymond. **Characterization of automotive paints: an environmental impact analysis.** Progress in Organic Coatings, 43, 2001.

PETTER, Reinaldo Rodolfo; VAZ, Caroline Rodrigues; RESENDE, Luis Maurício Martins de; SELIG, Paulo Maurício. **Produção limpa, produção mais limpa, produção enxuta, 5S e manutenção autônoma – uma proposta metodológica de implantação conjunta.** VII Congresso Nacional de excelência em gestão, 23 p, Ag 2011.

POLITO, Giulliano. **Principais Sistemas de Pinturas e suas Patologias.** Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia, 66 p., Março, 2006.

ROCCO, M. L. M. **Estudo de adsorção de ftalocianina sobre cobre.** Artigo do departamento de físico-química, UFRJ, 1994.

ROCHA, Marçal Paim da; ROZA, Juliano Konrad da; SILVEIRA, Djalma Dias da. **Avaliação do perfil do resíduo gerado numa fábrica de tintas.** XXV Encontro Nac. de Eng. de Produção, Porto Alegre, RS., 29 out a 01 de novembro, 2005.

RODA, Daniel Tietz. **Pigmentos de Cromato**. Artigo disponível em <<http://www.tudosobreplasticos.com/pigmentos/cromo.asp>> Acesso dia 10 de Outubro de 2014.

RODRÍGUEZ, Paola; GIRALDO, Lilibiana; MORENO, Juan Carlos. **Influência do pH sobre a adsorção em carvão ativado de Cd (II) e Ni (II) desde soluções acuosas**. Revista colombiana de química, vol. 39, nro. 3, Novembro, 2010.

SILVA, Julio, C. J. **Introdução a UV-VIS**. Química Analítica V, análise instrumental, Universidade de Juíz de Fora, Departamento de Química, 2013.

VELOSO, Luana de Andrade. **Corantes e pigmentos**. Dossiê técnico, serviço brasileiro de respostas técnicas, tecpar, 40 p, Fevereiro, 2012.

WONGTSCHOWSKI, **Pedro**. **Indústria Química**. Ciência Hoje, Vol. 47, 37-39, 2011.

YAMANAKA, Hélio Tadashi; BARBOSA, Fábio Saad; BETTIOL, Neliane L.S; TAMDJIAN, Renata M. Mariano; FAZENDA, Jorge; BONFIM, Gisele; FURLANETI, Fernando; SILVA, Luis Eugênio P.; MARTINS, Jaime; SICOLIN, Airton; BEGER, Ricardo. **Tintas e Vernizes – Guia Técnico Ambiental Tintas e Vernizes – Série P+L**. São Paulo, 70 p, 2006.