



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
CENTRO MULTIDISCIPLINAR DE PAU DOS FERROS
BACHARELADO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Laricia Nogueira de Lima

**REMOÇÃO DO CORANTE SOLOPHENYL PRETO UTILIZANDO FLOCULAÇÃO
IÔNICA**

PAU DOS FERROS/RN

2018

Laricia Nogueira de Lima

REMOÇÃO DO CORANTE SOLOPHENYL PRETO UTILIZANDO FLOCULAÇÃO IÔNICA

Monografia apresentada à Universidade Federal Rural do Semiárido como requisito para obtenção do título de Bacharela em Ciência e Tecnologia.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Paulo Fonseca Melo
Coorientadora: Prof. Dra. Shirlene Kelly Santos Carmo

PAU DOS FERROS/RN

2018

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Bibliotecas
da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, com os dados fornecidos pela autora

DL732 De Lima, Larícia Nogueira.
r REMOÇÃO DO CORANTE SOLOPHENYL PRETO UTILIZANDO
FLOCULAÇÃO IÔNICA / Larícia Nogueira De Lima. -
2017.2.
26 f. : il.

Orientador: Ricardo Paulo Fonseca Melo.
Coorientador: Shirlene Kelly Santos Carmo.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Ciência e
Tecnologia, 2017.2.

1. Tensoativo. 2. Corante. 3. Floculação iônica.
4. Efluentes têxteis. I. Melo, Ricardo Paulo
Fonseca, orient. II. Carmo, Shirlene Kelly
Santos, co-orient. III. Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

**REMOÇÃO DO CORANTE SOLOPHENYL PRETO UTILIZANDO A
FLOCULAÇÃO IÔNICA DE TENSOATIVO**

Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Ciência e Tecnologia.

Defendida em: 05 / 04 / 2018.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Ricardo Paulo Fonseca Melo (UFERSA)
Presidente



Prof.ª. Dra. Shirlene Kelly Santos Carmo (UFERSA)
Membro Examinador



Prof.ª. Dra. Cláudia Alves de Sousa Muniz (UFERSA)
Membro Examinador

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela vida, pela coragem e determinação para enfrentar todos os obstáculos.

Agradeço imensamente aos meus pais, Luiz Nogueira e Luzineide Aníbal, por todos os ensinamentos, por todo o apoio durante essa caminhada, e principalmente, por sempre terem acreditado no meu potencial. Agradeço as minhas irmãs Ládía Lima e Layanny Lima pela força diária, e por não me deixarem desanimar, vocês foram peças fundamentais para meu êxito.

Agradeço a toda minha família, em especial minha tia Maria José (Bia) que sempre me ajudou, principalmente nos momentos de dificuldades, sem sombra de dúvidas, você foi/é um dos pilares que me sustentou durante essa batalha.

Agradeço profundamente ao Professor Orientador Ricardo Paulo Fonseca Melo e a Professora Orientadora Shirlene Kelly Santos Carmo por todo o apoio durante esse percurso, pela confiança, paciência, amizade, críticas construtivas, e principalmente por despertarem o meu interesse pela engenharia química.

Agradeço aos meus amigos do GPAQ, por todos os momentos de aprendizagem e lazer juntos, em especial Yago Neco, que sempre esteve à disposição para tirar minhas dúvidas, e por toda a paciência para comigo, obrigada também a técnica Paula Cavalcante pelas dicas dadas, no qual foram essenciais para o enriquecimento do presente trabalho, assim como, sua amizade e carinho.

Agradeço aos meus amigos de Pau dos Ferros, Morada Nova e Souza que sempre estiveram ao meu lado, obrigada pela ajuda, amizade, noites de estudos, de diversão, vocês foram responsáveis por tornarem essa fase inesquecível. Obrigada ao meu amigo Alexsandro (Neguim), no qual foi meu monitor em “todas” as disciplinas, e principalmente por aguentar meus “choros”.

Agradeço aos meus amigos de Mossoró, Paulo Régis, Lucas Chagas e Gevázio Júnior pela ajuda nessa fase de adaptação, em especial minha companheira de apartamento Maryana Lourenço por todos os risos compartilhados, por ter enxugado minhas lágrimas nos momentos difíceis, e principalmente, por está sempre me incentivando a crescer cada vez mais como pessoa e profissional. Agradeço ao meu amigo Leandro Silva, por toda a ajuda e conselhos no qual possibilitaram que eu galgasse cada degrau para ingressar na faculdade.

RESUMO

A indústria têxtil é considerada uma das mais poluentes no setor industrial, no qual sua principal causa é a contaminação da água por compostos orgânicos, onde maior parte dessas substâncias são prejudiciais ao meio ambiente. Diante disso, observa-se a necessidade de fazer o tratamento dessa água antes do descarte. Em vista disso, esse trabalho propõe o uso da floculação iônica para o tratamento de efluentes têxteis, em que o poluente modelo foi o solophenyl preto. A floculação iônica consiste no processo de mistura do tensoativo junto ao poluente modelo e a adição de zinco na solução, que ao reagirem, ocasionam a formação de tensoativos insolúveis, que irá atrair as moléculas do solophenyl preto através da adsorção. No presente trabalho, a floculação iônica é analisada através da concentração de tensoativo, pH e concentração de eletrólitos. Salienta-se, que nos processos houve remoção do poluente em mais de 90%, e o melhor resultado foi com pH 10 alcançando 97%. Assim, observa-se que de fato, a técnica de floculação iônica é bastante eficiente no processo de tratamento de efluentes têxteis.

Palavras-chave: Tensoativo; Corante; Floculação iônica; Efluentes têxteis.

ABSTRACT

The textile industry is considered one of the most pollutants in industrial area, in which the main cause is the contamination of water with organic compounds, where the most of these substances are harmful for the environment. Faced with this, it is observed the necessity of doing the water treatment before discard, therefore, this work proposes the use of ionic flocculation for the treatment of textile effluents, being the model pollutant was the black solophenyl. Ionic flocculation consists of the process of mixing the surfactant, because this one is much utilized in separation process, together with the model pollutant and the addition of zinc on solution, when they react, result in the formation of insoluble surfactant, where the same will attract the molecules of the black solophenyl through adsorption. In this work, the ionic flocculation is analyzed through of surfactant concentration, pH and the use of electrolytes. Noting that in both processes there was removal of the pollutant model of more than 90%, in which the best result was with pH 10, where it removed 97% of dye, thus concluding, that in fact the ionic flocculation technique is quite efficient in the process of treatment of textile effluents.

Keywords: Surfactant; Dye; Ionic flocculation; Textile effluents.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 -.Agitador magnético	17
FIGURA 2 - Fluxograma do procedimento para análise da influencia de tensoativo.....	18
FIGURA 3 - pHmetro utilizado no processo.....	20
FIGURA 4 -. Espectrofotômetro	20
FIGURA 5 - Processo de floculação.....	22
FIGURA 6 - Separação do floco por floculação.....	22
FIGURA 7 - Amostra com ajuste de pH em 12,5.....	25

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01 - Remoção do solophenyl preto x concentração de tensoativo	21
Gráfico 02 - Efeito do eletrólito na solução	23
Gráfico 03 - Efeito da variação do pH na eficiência de remoção da amostra.	24

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 - Massas para cada concentração de tensoativo.....	18
Tabela 02: Massas e concentrações de NaCl.....	19

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2.	OBJETIVOS	14
2.1	OBJETIVO GERAL.....	14
2.2	OBEJETIVOS ESPECÍFICOS	14
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	15
2.1	INDÚSTRIA TÊXTIL	15
2.2	TENSOATIVO E CLASSIFICAÇÃO	15
2.3	CORANTES TÊXTEIS	16
3	METODOLOGIA.....	16
3.1	ANÁLISE DO TENSOATIVO NA SOLUÇÃO DE ZINCO	16
3.2	INFLUÊNCIA DE ELETRÓLITOS	19
3.3	INFLUÊNCIA DO PH.....	19
3.4	ANÁLISE ESPECTROFOTOMÉTRICA	20
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
5	CONCLUSÃO.....	25
6	REFERÊNCIAS	26

1 INTRODUÇÃO

Melo (2015) aponta o segmento têxtil como sendo considerado um dos mais poluentes do setor industrial, pois, além de ter um grande número de produtos químicos, ainda utiliza um volume muito grande de água. Levando em conta que os corantes utilizados são altamente tóxicos e de difícil degradação, o descarte incorreto ou sem nenhum tratamento desse efluente, acaba por causar grandes impactos ao meio ambiente.

Os corantes têxteis são compostos orgânicos que possuem em sua estrutura várias duplas ligações conjugadas formando grupos funcionais denominados cromóforos, estes grupos absorvem radiação eletromagnética conferindo cor às substâncias que os contém (SÁ, 2008).

O tratamento de efluentes contendo corantes é uma preocupação crescente na indústria têxtil devido ao visível impacto estético de um lançamento colorido sobre um corpo hídrico, bem como a possíveis problemas de toxicidade. A legislação ambiental sempre utiliza padrões de elevado rigor, como mostra a resolução CONAMA N° 237, de 19 de dezembro de 1997, assim o aumento da eficácia e a redução do custo dos processos de tratamento se tornam indispensáveis (DONADIA, 2009).

Há vários tipos de tratamentos para efluentes têxteis, um exemplo seria o biológico, no entanto, muitos não possuem muita viabilidade em razão do seu alto custo, além de alguns serem bastante lentos. Pensando nisso, foi feito o estudo da utilização de tensoativo para o tratamento de efluentes têxteis, uma vez que sua matéria-prima é de baixo custo, além de ser um processo com curto tempo de duração (MELO, 2015).

Os tensoativos são substâncias que possuem caráter anfifílico, ou seja, uma parte polar e outra apolar. Sua parte polar é responsável pela solubilidade em água, e sua parte apolar pela solubilidade em óleos e graxas. Eles são responsáveis por alterar tensões superficiais de um líquido (DALTIM, 2011). Os produtos à base tensoativos mais conhecidos e usados no nosso dia-a-dia é o detergente, sabão em barra, sabonete, etc.

A floculação iônica é um processo no qual é utilizado tensoativo aniônico em meio contendo zinco (cátion metálico), onde os mesmos irão reagir, formando assim um floco de tensoativo. Segundo Daltin (2011) tensoativos possuem caráter anfifílico, a parte apolar irá interagir com os compostos orgânicos, que se fixarão na superfície do floco, podendo ser removido através de um processo de filtração ou centrifugação. Uma das grandes vantagens

desse processo é devido às baixas concentrações de tensoativos no qual são utilizados e por serem de baixa toxicidade, além disso, é um procedimento bem simples de ser feito.

Visando uma forma eficiente e de baixo custo para o tratamento de efluentes têxteis, neste trabalho foi feito o uso de tensoativos produzidos a partir do óleo de girassol. A presença de eletrólitos na solução e variações de pH afetam, significativamente, as características físico-químicas deles, portanto, foram avaliadas no processo. É válido salientar que a floculação iônica é um novo processo que está sendo observado para o tratamento dos efluentes têxteis, portanto, demanda estudos para poder determinar qual a melhor maneira de obter uma máxima eficiência e um mínimo custo.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a influência da floculação iônica na remoção do corante têxtil solophenyl preto.

2.2 OBEJETIVOS ESPECÍFICOS

- I. Verificar o comportamento do tensoativo na presença de eletrólito (NaCl) para a remoção de corante solophenyl preto.
- II. Analisar o desempenho da floculação iônica variando alguns fatores, como: concentração de tensoativo, pH e volume da solução de zinco.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 INDÚSTRIA TÊXTIL

A indústria têxtil utiliza aproximadamente 10.000 diferentes tipos de corantes e cerca de 50% de todos corantes usados são do tipo azo, sendo que alguns desses são altamente perigosos. A cor nos corantes é devido às ligações azo e a presença de cromóforos (OLIVEIRA, 2006).

Dentro do setor industrial brasileiro as atividades têxteis estão em destaque, embora a sua importância econômica seja indiscutível, existem algumas peculiaridades que o fazem um potencial poluente, principalmente em razão do elevado consumo de água e do baixo aproveitamento dos insumos (BONANCÊA, 2010).

O efluente da indústria têxtil tem sido taxado como o mais poluente entre os setores industriais em termos de volume e composição de efluentes, além do efeito visual negativo e do impacto na Demanda Química de Oxigênio (DQO). Em alguns casos os corantes são tóxicos, mutagênicos e carcinogênicos (PEIXOTO, MARINHO, RODRIGUES, 2013).

2.2 TENSOATIVO E CLASSIFICAÇÃO

Tensoativos são substâncias com características anfifílicas, ou seja, possuem em sua estrutura molecular, uma parte apolar e outra polar, onde sua parte apolar é responsável pela solubilidade em hidrocarbonetos, óleos e gorduras, enquanto sua parte polar é responsável pela solubilidade em água. É válido salientar, que para a parte polar ser solúvel em água é necessário possuir carga, seja ela positiva ou negativa. Os exemplos mais comuns de tensoativos são os sabões e detergentes (DALTIM, 2011).

Os Tensoativos são classificados em: catiônicos, aniônicos, não iônicos e anfótero.

- Tensoativos catiônicos: as características físico-químicas dos tensoativos catiônicos são fortemente influenciadas pela presença de eletrólitos em solução e extremos de pH (DALTIM, 2011). Por eles serem bastante fáceis de aderirem a superfícies sólidas são bastante utilizados na composição de amaciantes, lubrificantes, entre outros.

- Tensoativos aniônicos: apresenta grupo químico carregado negativamente. Na presença de água se dissocia formando ânions em sua parte polar. A presença de eletrólitos e variações de pH afetam suas características físico-químicas. Alguns tensoativos do cotidiano que se incluem nessa classe são os sabões, detergentes, xampus, sabonetes, entre outros (MELO, 2015).
- Tensoativos não iônicos: é a segunda classe mais utilizada no mercado (DALTIM, 2011). Neles, a presença de um eletrólito não influencia tanto nas características físico-químicas, além disso, temperaturas elevadas diminuem a solubilidade do tensoativo.
- Tensoativos anfóteros: possuem cargas positivas ou negativas, portanto, na presença de água os mesmos se ionizam, podendo assim ter comportamento aniônico ou catiônico, que dependerá do meio (DALTIM, 2011).

2.3 CORANTES TÊXTEIS

Os corantes têxteis são substâncias que impregnam as fibras de substrato têxtil, reagindo ou não com o material, durante o processo de tingimento. Os componentes têxteis que controlam a fixação da molécula que dá cor ao substrato constituem a base para que se considere a divisão de corantes têxteis em várias categorias. Para cada tipo de fibra deve ser utilizado um determinado tipo de corante (DELAMARE, GUINEAU, 2000).

Os corantes têxteis são de difícil degradação, pois são fabricados com o intuito de resistirem à água, a luz ultravioleta, e a outros compostos químicos, sendo assim, a presença deles é bastante indesejável para os efluentes têxteis (CARREIRA, 2006).

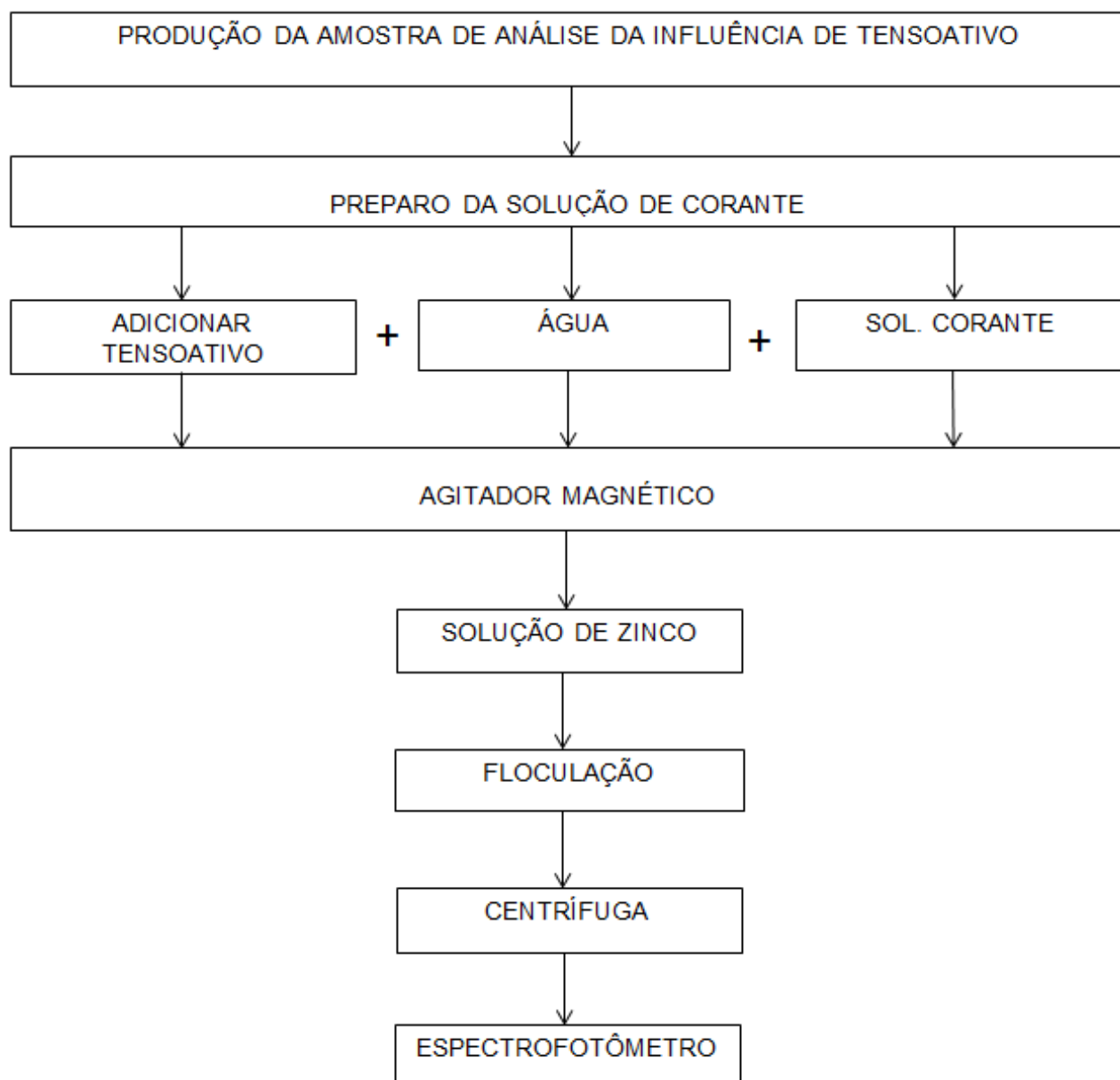
3 METODOLOGIA

3.1 ANÁLISE DO TENSOATIVO NA SOLUÇÃO DE ZINCO

Primeiramente foi medido uma massa de tensoativo equivalente a 0,0050-g, logo em seguida adicionou-se em um Becker 45 ml de água, 5 ml de uma solução estoque de corante preto (100 ppm), e agitado em um agitador magnético (marca: *Novainstruments* modelo NI 1103P), até que o floco de tensoativo se dissolvesse por completo.

Em seguida, ainda com ajuda do agitador magnético, foi adicionado aos poucos uma solução de zinco, até que a mistura floculasse, após a floculação, a amostra é colocada em uma centrífuga (marca: *OEM/Unbrand* modelo 80-2B Tabletop) para que os flocos no qual estão penetrados no corante sejam separados. Depois, usando um espectrofotômetro (marca: *Gehaka* modelo UV-340G) é analisada a concentração de corante existente na amostra. O mesmo procedimento é feito para todas as concentrações de tensoativos citados na Tabela 1. O fluxograma a seguir, FIGURA 1, descreve o procedimento.

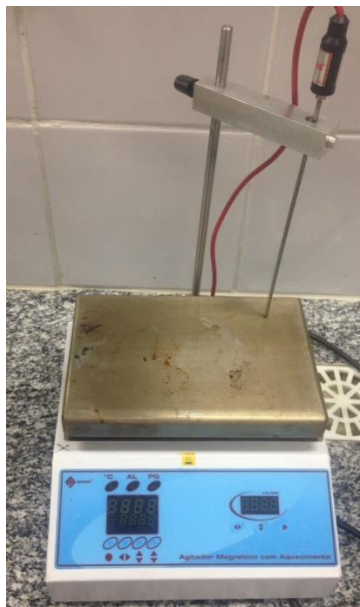
FIGURA 1 – Fluxograma do procedimento para análise da influência de tensoativo.



Fonte: Autoria própria.

A FIGURA 2 mostra o agitador magnético usado para ajudar na agitação da amostra.

FIGURA 2 – Agitador Magnético



Fonte: Autoria própria.

Tabela 1: Massas para cada concentração de tensoativo

Massa de tensoativo (g)	Concentração de tensoativo (ppm)
0,0050	100
0,0125	250
0,0250	500
0,0500	1000
0,0750	1500
0,1000	2000
0,1250	2500
0,1500	3000
0,1750	3500
0,2000	4000
0,2250	4500
0,2500	5000
0,2750	5500

Fonte: Autoria própria.

3.2 INFLUÊNCIA DE ELETRÓLITOS (NaCl)

Para análise da influência de eletrólitos foi utilizado uma faixa de concentração de tensoativo fixa de 2000 ppm e uma concentração de NaCl de 0,02 até 0,08 M, variando em 0,02. O procedimento foi feito da seguinte forma: as massas de tensoativo e NaCl foram pesadas equivalentes as suas respectivas concentrações; mistura ambos em um Becker com 50 ml de água destilada; dilui-se o tensoativo com ajuda de um agitador magnético. Em seguida, adiciona-se a solução de zinco na quantidade encontrada na etapa 3.1. Então, realiza-se a etapa de centrifugação, e se procede com a análise no espectrofotômetro. A tabela 2 mostra as devidas massas e as concentrações de NaCl no qual foram utilizadas durante esse processo.

Tabela 02: Massas e concentrações de NaCl

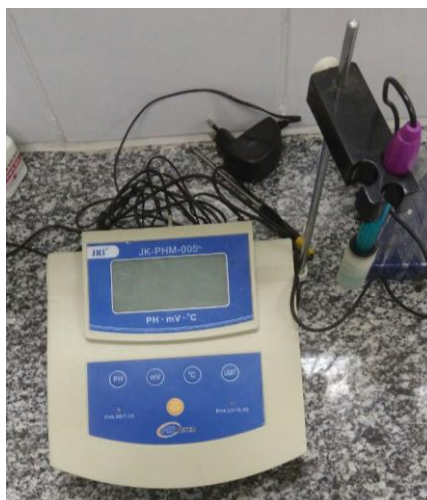
Massa NaCl (g)	Concentração de NaCl (M)
0,01	0,02
0,02	0,04
0,03	0,06
0,04	0,08

Fonte: Autoria própria.

3.3 INFLUÊNCIA DO PH

Com o auxílio do phmetro, equipamento mostrado na FIGURA 3, avaliou-se o efeito do pH, dessa forma, fixou-se uma concentração de tensoativo de 2000 ppm e a concentração de corante em 0,5M, assim como o volume da solução de zinco usada no procedimento descrito na seção 3.1. Desta forma, apenas o pH foi variado no intervalo de 7 à 12,5. O pH é ajustado quando a amostra contém apenas tensoativo, corante e água destilada.

FIGURA 3 – pHmetro



Fonte: Autoria própria.

3.4 ANÁLISE ESPECTROFOTOMÉTRICA

Primeiramente é calibrado o espectrofotômetro (FIGURA 4). Para que as medidas sejam realmente precisas, fixa-se o comprimento de onda do corante solophenyl preto (480 nm). Adiciona-se a cubeta a amostra no qual deseja-se analisar a concentração de corante existente, tomando cuidado para no momento de adicionar essa substância não tocar na parte do meio da cubeta, evitando assim que fique manchas dos dedos na mesma, para que não haja falha na leitura do aparelho.

A finalidade desta análise é verificar a quantidade de efluente que é removido da amostra.

FIGURA 4 - Espectrofotômetro



Fonte: Autoria própria.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir são apresentados os resultados dos efeitos da concentração de tensoativo, concentração de sal e pH na eficiência de remoção de corante.

4.1 INFLUÊNCIA DO TENSOATIVO NA SOLUÇÃO DE ZINCO

O Gráfico 1 expõe (mostra) o efeito da concentração de tensoativo na eficiência de remoção de corante, sem ajuste de pH ou adição de eletrólitos.

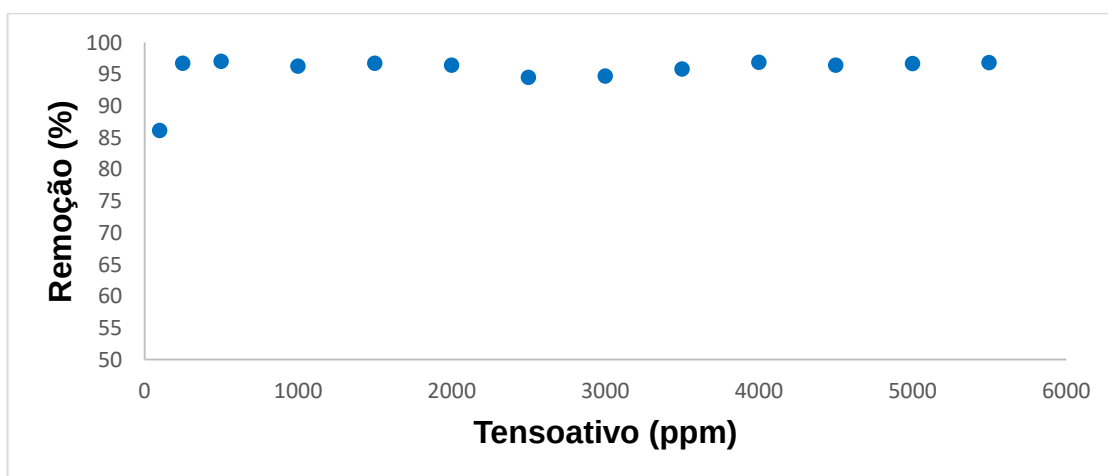


Gráfico 1: Remoção de solophenyl preto x concentração de tensoativo.

Fonte: Autoria própria

De acordo com o Gráfico 1 foi possível concluir que a concentração de tensoativo não altera de forma significativa a eficiência de remoção de uma concentração para outra. É válido salientar também, que o estudo da concentração de tensoativo abaixo da faixa de 100 ppm é inviável, visto que precisa de uma quantidade muito maior de solução de zinco, e o percentual de remoção diminui. Além disso, abaixo da faixa citada, os flocos de tensoativos são bastante pequenos, dificultando assim sua visualização. A FIGURA 5 expõe o resultado da amostra no momento de formação do floco de tensoativo.

FIGURA 5: Processo de floculação



Fonte: Autoria Própria

Na FIGURA 6, mostra a separação do floco formado na FIGURA 5 após o processo de centrifugação.

FIGURA 6: Separação do floco por centrifugação



Fonte: Autoria Própria

De acordo com a FIGURA 5 observou-se uma grande parte de precipitado na solução. O floco de tensoativo formado, a partir do precipitado e agitação, dá-se pela adição da solução de zinco ao sistema contendo tensoativo, no qual a reação destes ocasiona a adsorção das

partículas do efluente têxtil. A FIGURA 6 apresenta como fica a amostra após o processo de centrifugação, onde os flocos impregnados ao solophenyl preto são separados.

4.2 INFLUÊNCIA DE UM SAL (NaCl)

No Gráfico 2 mostra como se comporta o sistema na presença de eletrólitos e a influência do mesmo, contudo, é fixado as concentrações de tensoativo em 2000 e 2500 ppm, pois como citado no tópico 4.1, não há uma diferença considerável na eficiência de remoção usando sua variação.

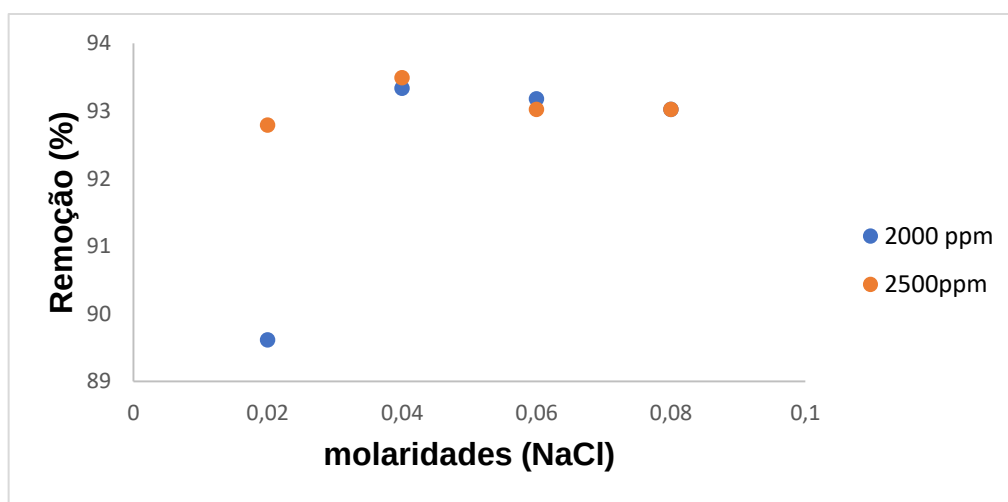


Gráfico 2: Efeito do eletrólito na solução. Fonte: Autoria própria

Fonte: Autoria própria.

Como se pode verificar a partir do gráfico 2, a adição de NaCl não aumenta de forma tão significativa a eficiência de remoção, fazendo comparativo com o gráfico 1, os valores chegam a ser menores, sendo assim, a presença deles é indesejável. Podemos verificar que a menor eficiência de remoção em ambas as concentrações de tensoativos ocorrem na concentração de 0,02 M de NaCl, e a maior remoção também em ambas as concentrações de tensoativos se dão nas concentrações de 0,04 M, já de 0,04M a 0,08M os resultados decaem.

Podendo concluir que o aumento de salinidade ocasiona a redução de eficiência de remoção. Esse efeito pode ser explicado devido o sal ser mais solúvel do que a parte polar do tensoativo, dado a esse efeito, há uma pequena disputa entre ambos.

4.3 INFLUÊNCIA DO PH

Para a análise do pH, fixou-se a concentração de tensoativo em 2000ppm, como mostrado na seção 4.1 a variação do mesmo não influencia no resultado. O Gráfico 03 exibe o efeito da variação do pH na eficiência de remoção da amostra.

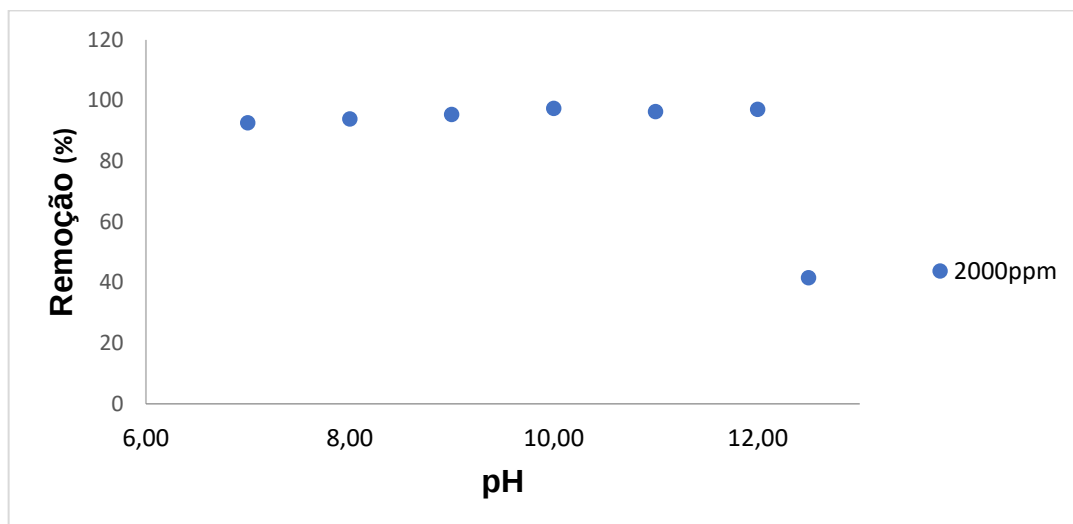


Gráfico 3 – Efeito do pH na solução.

Fonte: Autoria própria.

O gráfico acima mostra que os melhores resultados para remoção do efluente ocorre entre o pH 10-12. Para pH 12 a remoção é de 97% aumentando 1% do resultado com a mesma concentração de tensoativo sem ajuste do pH.

A partir do pH 12,5 se torna inviável o estudo, pois requer bastante solução de base para manipular o pH, alterando a composição da solução. Além disso, verifica-se uma menor remoção. É válido salientar também, que com este pH, a amostra muda de cor ao colocar na centrífuga, ficando em um tom de lilás, como mostrado na FIGURA 7, ao colocar a mesma no espectrofotômetro, nota-se que a remoção é mínima, quase que insignificante.

FIGURA 7: Amostra com ajuste de pH em 12,5.



Fonte: Autoria própria

As amostras sem ajuste de pH, possuem um pH entre 9 e 10. Contudo a amostra com pH ajustado em 9, possui uma diminuição na remoção em 1,09% comparando-se com o resultado sem ajuste devido a adição de ácido a amostra que reage com o tensoativo.

5 CONCLUSÃO

Neste trabalho, a floculação de tensoativos iônicos foi utilizada como forma de remover o corante solophenyl preto. Os resultados mostram que esse método é bastante eficiente, visto que foi possível remover até 97% de corante. A variação na concentração de tensoativo não teve grande influência no processo, considerando que os resultados foram bastante parecidos, salienta-se ainda que a adição de um eletrólito na amostra ocasionou em uma diminuição da remoção.

A melhor faixa de trabalho para o pH foi entre pH 10 e 12, acima e abaixo desses valores se torna inviável o estudo, considerando que a eficiência de remoção não é tão satisfatória quanto as demais.

A floculação iônica também pode ser usada para outros tipos de corantes, dessa forma, o setor têxtil teria um ganho muito grande com a aplicação dessa técnica, pois como se observa a partir desses resultados, o tema proposto no presente trabalho é uma forma eficiente e econômica para a remoção de corante no tratamento de efluentes têxteis.

6 REFERÊNCIAS

- BONANCÊA, Carlos Eduardo. *Estudo espectroscópico de processos de degradação fotoquímica e fotoeletroquímica de corantes*. 2010. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- CARREIRA, Manoel Francisco et al. *Sistemas de tratamento de efluentes têxteis: análise comparativa entre as tecnologias usadas no Brasil e na Península Ibérica*. 2006.
- DALTIN, D. *Tensoativos- química propriedades e aplicações*. 1ª Ed. São Paulo: Blücher, 2011.
- DELAMARE, F.; GUINEAU, B. *Tingimento de materiais têxteis com corantes naturais*. Disponível em: <https://moodle-arquivo.ciencias.ulisboa.pt/1516/pluginfile.php/128667/mod_resource/content/1/Trabalho%20Pratico%2020-%2027%20abril%20e%204%20maio.pdf>. Acesso em: 20 Nov. 2017.
- DONADIA, J.F; LELIS, M.F.F. *Caracterização de Resíduo de Ferro Gerado pelo Beneficiamento do Granito e sua Utilização na Degradação de Corante Têxtil*. 2009. Disponível em: <<http://www.abq.org.br/cbq/2009/trabalhos/5/5-545-989.htm>>. Acesso em: 20 Nov. 2017.
- MELO, R. P. F. *Remoção de corantes utilizando tensoativos: extração por ponto de nuvem e floculação iônica*. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, Natal – RN, 2015.
- OLIVEIRA, J. L. *Fotodegradação de corantes têxteis e aplicação da quitosana como tratamento terciário destes efluentes*. 2006. 83 f. Dissertação (Mestrado em Química) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2006.
- PEIXOTO, F. MARINHO, G. RODRIGUES, K. *Corantes têxteis: Uma revisão*. 2009. Disponível em: < file:///C:/Users/laricia/Downloads/1239-5521-1-PB%20(3).pdf>. Acesso em: 22 Nov. 2017.
- SÁ, M. M. A. M. *Aplicação de β -Ciclodextrinas no Tingimento de Materiais Têxteis*. 2008. p.11, 12. Dissertação de Mestrado-Escola de Engenharia da Universidade do Minho.