

II-384 - TRATAMENTO DE EFLUENTE UTILIZANDO A TECNOLOGIA DOS PROCESSOS OXIDATIVOS AVANÇADOS

Flavia Pereira Puget⁽¹⁾

Engenheira Química pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (1996), mestrado em Engenharia Química pela COPPE/UFRJ (1998) e doutorado em Engenharia Química pela COPPE/UFRJ (2002). Orientador

Laís Côrtes Bussular

Engenharia Química pela faculdade de Aracruz (2010), pós-graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Ufes (cursando).

André Almeida Nogueira

Engenharia Química pela faculdade de Aracruz (2010), mestrado em Engenharia Química pela COPPE/UFRJ (cursando).

Luana Carla Nico Loss

Engenharia Química pela faculdade de Aracruz (2011).

Endereço⁽¹⁾: Rua Professor Berilo Basilio dos Santos, 181 – Centro – Aracruz – ES – CEP:29190-000 – Tel: 33028055 – e-mail:puget@fsjb.edu.br.

RESUMO

Os efluentes gerados na indústria têxtil são volumosos e apresentam uma série de características como, por exemplo, uma elevada carga de sólidos suspensos, presença de corantes e elevada demanda química de oxigênio (DQO). Tendo em vista todas estas características, faz-se necessário um tratamento eficaz para a remoção dos mesmos. O presente trabalho tem como objetivo aumentar a eficiência da remoção da DQO e da cor do efluente têxtil de uma indústria localizada na capital do Espírito Santo utilizando a tecnologia dos Processos Oxidativos Avançados (POA's).

Os POA's são processos caracterizados pela formação de espécies transitórias pouco seletivas e de poder altamente oxidante e por isso capaz de transformar um elevado teor de tóxicos em um tempo consideravelmente curto. Dentre as diversas tecnologias disponíveis, neste estudo optou-se pela utilização do reagente de Fenton para promover a degradação química dos compostos tóxicos do referido efluente.

Os resultados mostraram que quando o efluente é tratado com uma concentração de Fe^{2+} de 0,062g/L, sem a utilização de um tratamento prévio, com um pH igual a 5 e com tratamento subsequente com carvão ativado a uma razão de sulfato ferroso:peróxido de 1:3, este apresenta ausência de cor e DQO com valor abaixo das exigências da Legislação vigente.

PALAVRAS-CHAVE: Efluente têxtil, POA'S, Fenton.

INTRODUÇÃO

A prática de manufatura de tecidos pode ser considerada uma das mais antigas tecnologias do homem, já que os mais antigos tecidos conhecidos são de aproximadamente 5000 AC¹. A indústria dos tecidos, têxtil, tem se mostrado, hoje, uma atividade de suma importância para a economia mundial, mas foi na revolução industrial que este tipo de indústria apresentou grande destaque, com a substituição do trabalho humano pelas máquinas a vapor¹.

No Brasil, a importância destas indústrias não é diferente, pois o coloca em sexto lugar no ranking mundial de produção de manufaturas têxteis, empregando cerca de 1,6 milhões de pessoas e representando 4,9% do Produto Interno Bruto brasileiro (PIB)². No estado do Espírito Santo o faturamento destas indústrias equivale a 2% da produção nacional. São duas mil empresas gerando cerca de 30 mil empregos diretos e, somando-se os indiretos esse número ultrapassa 100 mil empregos, sendo na sua maioria mão de obra feminina².

Apesar de possuir um cenário econômico animador, do ponto de vista ambiental a indústria têxtil tem se destacado de forma negativa. Efluentes têxteis geralmente apresentam uma alta taxa de demanda química de oxigênio (DQO) e baixa demanda bioquímica de oxigênio (DBO)³. Tais características implicam na necessidade de uma etapa de tratamento terciário para garantir a integridade dos corpos receptores. Neste tipo de efluente um dos maiores problemas são as substâncias corantes. Algumas destas apresentam potencial

cancerígeno e tóxico, além de dificultarem a penetração dos raios solares no corpo receptor, prejudicando assim o metabolismo fotossintético de algumas espécies⁴.

Os limites impostos pelas legislações no que concerne à toxicidade dos efluentes industriais para descarga estão cada vez mais rígidos. Estas medidas surgem devido à crescente contaminação do meio ambiente e à degradação de grande parte dos seus recursos naturais.

Para diminuir os impactos ambientais provocados pelas indústrias, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), exige e determina um controle dos efluentes lançados nos recursos hídricos. Alguns Estados e até mesmo cidades possuem legislação própria, que podem ser ainda mais rígidas e criteriosas em relação à quantidade de poluentes presentes nos efluentes industriais. Na cidade de Vitória, capital do Estado do Espírito Santo, existe em vigência a Resolução COMDEMA (02/1991), que determina parâmetros que devem ser respeitados e seguidos pelas indústrias locais. Segundo o COMDEMA, o limite máximo de DQO permitido é de 200mg/L e a eficiência de remoção da DBO deve ser $\geq 90\%$. Além disso, o efluente deve apresentar-se incolor, com pH entre 6 e 9 e a concentração de sólidos suspensos não deve ultrapassar 100mg/L⁵.

Dessa forma, essas leis têm a finalidade de assegurar que o despejo de efluentes industriais não interfira nas condições naturais dos corpos receptores.

No sentido de cumprir essas exigências legais, muitos estudos têm sido realizados com intuito de desenvolver tecnologias capazes de minimizar o volume e a toxicidade dos efluentes industriais, de forma a permitir não somente a remoção de substâncias contaminantes, mas também sua completa mineralização⁶.

A toxicidade associada aos efluentes têxteis, em especial, pode estar intimamente relacionada com a presença de compostos recalcitrantes. Os processos oxidativos avançados (POA's) relacionados, tais como O_3/UV , O_3/H_2O_2 , O_3/TiO_2 , H_2O_2 , têm servido como alternativa para o tratamento de tais compostos, mostrando-se bastante eficazes no processo de descontaminação ambiental^{7,8}.

No intuito de garantir um tratamento adequado para o efluente têxtil de uma empresa da capital do Espírito Santo, este trabalho propõe o estudo da otimização do tratamento que vem sendo aplicado na mesma.

MATERIAS E METODOS

Baseando-se na legislação do COMDEMA (02/1991), e nas características do efluente da indústria, foi investigada a utilização dos processos oxidativos avançados (POA's), seguidos de adsorção com carvão ativado, associado ou não ao tratamento físico-químico pré-existente, para garantir que a empresa se adéque às exigências dessa legislação, sendo estas DQO abaixo de 200mg/L, sólidos suspensos inferior a 100mg/L e ausência de cor.

Para o estudo foram realizados ensaios experimentais em laboratório utilizando o efluente coletado na indústria.

A primeira etapa a ser realizada foi a coleta do efluente, a qual teve a duração de três dias, que corresponde ao ciclo produtivo da empresa. Vale ressaltar que a coleta e a preservação das amostras foram feitas com base nos critérios da norma NBR 9898⁹, para que os resultados dos testes em laboratório pudessem efetivamente refletir as condições do momento em que a coleta foi realizada.

Uma vez que a coleta é parte integrante do processo analítico e sua execução contribui decisivamente para os resultados, no momento de sua realização teve-se a companhia de um responsável devidamente treinado para fazê-la.

As amostras para os ensaios físico-químicos foram coletadas a cada uma hora na caixa de encontro dos dois tanques de equalização da empresa. Para a coleta foi utilizado um coletor de aço inox com capacidade de 1000mL. As amostras coletadas foram transferidas para frascos de polietileno com capacidade de 24L, sendo estes mantidos sob refrigeração conforme recomenda a norma NBR 9898⁹.

Inicialmente foram realizados ensaios onde se pretendia aperfeiçoar o tratamento já utilizado na indústria. Para isso foram feitos ensaios de sedimentação antes do tratamento com o reagente de Fenton. A fim de se testar a

eficiência da oxidação com o reagente de Fenton sem um pré-tratamento (sedimentação), foram realizados ensaios utilizando o efluente bruto.

É importante lembrar que, todos os ensaios foram realizados em triplicatas a fim de se possibilitar o tratamento estatístico dos erros experimentais, além de terem sido feitos à temperatura ambiente.

PRIMEIRA ETAPA: ENSAIOS DE TRATAMENTOS FÍSICO-QUÍMICOS

Nesta etapa foi analisada a eficiência de remoção de sólidos suspensos presentes no efluente bruto. Para tal foram utilizados ensaios de floculação e sedimentação. Os ensaios de floculação foram realizados através do clássico teste de Jarro e os de sedimentação através de ensaios de proveta.

O ensaio de Jarro é classicamente utilizado para determinação da concentração ideal de agente floculante, isto é, permite determinar a melhor condição da etapa de floculação, que normalmente antecede a de sedimentação.

Para a determinação da quantidade ótima de agente floculante, foram realizados dois ensaios de Jarro. Na Tabela 1, estão apresentadas as concentrações de cada ensaio:

Tabela 1: Concentrações de agente floculante

	Ensaio 1	Ensaio 2
Concentração de agente floculante (mL/L)	0,4	1,6
	0,8	2
	1,0	2,4
	1,2	2,8
	1,4	-
	1,6	-

Em cada um dos ensaios foi utilizado 1L de efluente e as diferentes quantidades de floculante (que permitem obter diferentes concentrações) foram adicionadas a cada cuba simultaneamente. Os testes tiveram a duração de dez minutos, sendo dois minutos de agitação a 120rpm, para homogeneização e o restante do tempo de agitação a 20rpm, para aglomeração e formação dos flocos. A definição da melhor concentração foi feita por avaliação visual.

Vale ressaltar que para a realização do ensaio foi necessária a correção do pH de efluente de 8,1 para 7, com a adição de ácido sulfúrico (0,1M), já que este é definido por alguns autores como pH ótimo para a floculação¹⁰.

Os ensaios de floculação foram seguidos dos ensaios de proveta que avaliaram a eficiência de remoção dos sólidos suspensos através das curvas de sedimentação.

Apesar dos ensaios de Jarro apresentarem um melhor resultado para a concentração de 2,0mL/L, os ensaios de proveta foram realizados com três concentrações, para uma possível comparação de custo benefício no futuro.

Nos ensaios, o efluente foi colocado em provetas graduadas com capacidade de 1L, onde foram adicionados os diferentes volumes de sulfato de alumínio líquido (floculante), de forma a obter as concentrações desejadas.

As provetas foram devidamente tampadas permitindo que movimentos semicirculares fossem aplicados para garantir a completa homogeneização do floculante. As provetas então foram colocadas em repouso para o acompanhamento da altura de decantação dos flocos formados com o decorrer do tempo.

RESULTADOS DA ETAPA DOS TRATAMENTOS FÍSICO-QUÍMICOS

Ao final do primeiro ensaio de Jarro, observou-se o melhor resultado na concentração de 1,6 mL/L de sulfato de alumínio. Como tal concentração foi a máxima realizada no primeiro ensaio, fez-se necessária a realização do segundo ensaio (com concentrações de 1,6, 2,0, 2,4 e 2,8).

Ao término do segundo ensaio, foi possível observar que não houve aumento na eficiência da floculação/sedimentação para concentrações superiores a de 2,0 mL/L de sulfato de alumínio. Assim sendo, a concentração ótima obtida no ensaio foi a 2,0mL/L de agente floculante.

Através dos ensaios de proveta foi possível construir as curvas de sedimentação para cada concentração de agente floculante. (Figura 1).

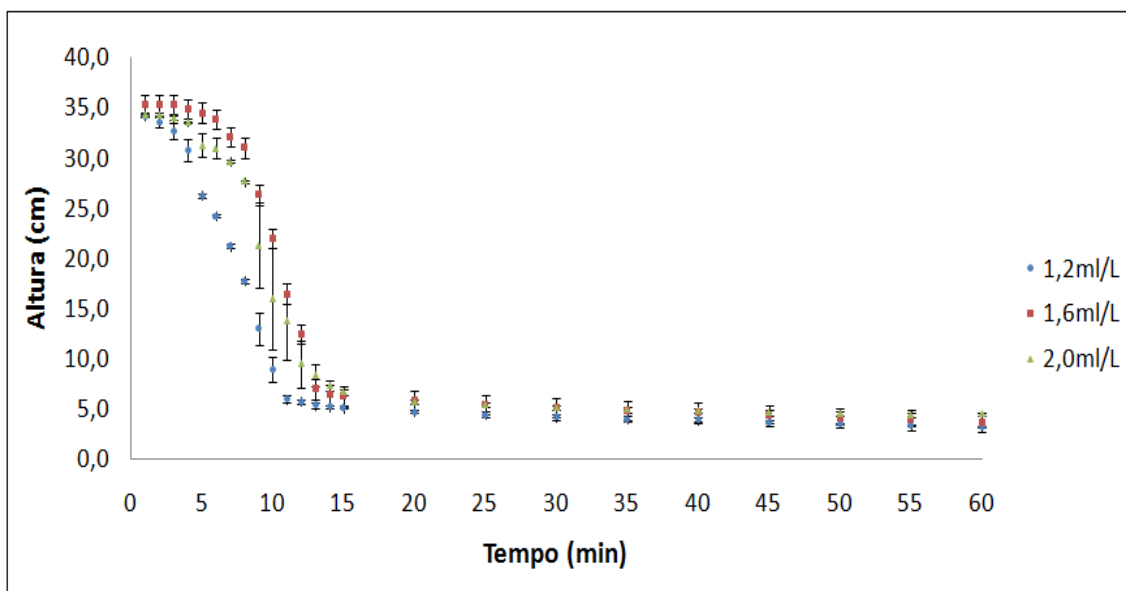


Figura1: Curva de sedimentação

Observando os resultados obtidos na figura 1, e, considerando os erros experimentais não foi possível afirmar qual das três concentrações testadas mostrou-se mais eficiente. Dessa forma, o estudo das etapas seguintes foi realizado com as três concentrações.

SEGUNDA ETAPA: TRATAMENTO COM REAGENTE DE FENTON

Nesta etapa foram investigadas as variáveis que afetam a eficiência da oxidação com o reagente de Fenton. Foram realizados ensaios para a determinação da massa de ferro (Fe^{2+}), da razão ferro (Fe^{2+}): peróxido (em kg Fe^{2+} / μL de H_2O_2), do pH, e do tempo de oxidação que permitem obter a maior remoção da cor e menor valor de DQO. Para o efluente tratado também foi investigado a necessidade de utilização de uma etapa de adsorção com carvão ativado.

Determinação da quantidade ótima de ferro (Fe^{2+})

Este ensaio tem como finalidade determinar a melhor concentração de ferro (Fe^{2+}) para o tratamento com o reagente de Fenton. Sua realização é importante tendo em vista que a quantidade de ferro (Fe^{2+}) utilizada influencia na cor do efluente tratado. Para a adição do ferro foi utilizado o sulfato ferroso PA($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, da Vetec).

Para este estudo, escolheu-se arbitrariamente fixar a razão de 1:10 de ferro: peróxido (70%) variando-se a massa de ferro (Fe^{2+}). As massas testadas inicialmente apresentam-se na Tabela 2. Esses ensaios foram feitos com o efluente tratado pela etapa de floculação/sedimentação na concentração de 1,2mL/L.

Tabela 2: Massa de ferro (Fe^{2+}) utilizada nos ensaios

Ensaio	Massa de Fe^{2+} (g) por litro de efluente
1	0,012
2	0,024
3	0,036
4	0,044
5	0,062
6	0,080

Os ensaios foram realizados em Erlenmeyer's de 1L, sob agitação. Foram adicionados 1000 mL de efluente e após a acidificação, pH igual a 3,5, e em seguida foi adicionado o reagente de Fenton, mantendo a mistura sob agitação por 30 minutos.

Após o tempo de oxidação o efluente foi filtrado por filtração simples e utilizado para a determinação de cor e DQO.

Determinação da influência do pré-tratamento na eficiência da oxidação com o reagente de Fenton

Após a determinação da massa de ferro (Fe^{2+}), foi realizado um estudo da influência do pré-tratamento na oxidação com o Fenton. Os ensaios para a determinação da melhor condição de tratamento foram realizados para as condições de concentração de ferro de 0,062g/L, variando-se as condições iniciais. Os ensaios foram realizados a um pH de 3,5 e tiveram duração de 30 minutos. Na Tabela 3 estão contidas as condições ensaiadas.

É importante ressaltarmos que para facilitar as contas as razões escolhidas para o estudo foram de massa de sulfato ferroso: peróxido, uma vez que sabia-se que 20,08% da massa de sulfato era de ferro (Fe^{2+}).

Tabela 3: Determinação da influência do pré-tratamento na eficiência da oxidação com o Fenton

Condição inicial para o tratamento com Fenton	Razão de sulfato ferroso: peróxido		
Sedimentação com 1,2mL/L de agente floculante	1:1	1:3	1:5
Sedimentação com 1,6mL/L de agente floculante	1:1	1:3	1:5
Sem pré-tratamento	1:1	1:3	1:5

Determinação do pH ideal para o tratamento

Segundo a literatura o pH entre 3 e 5 é ideal, entretanto uma vez que o efluente bruto apresenta inicialmente um pH de 8,1, foram testados os valores de 3,5; 5,0 e 8,1.

Para a determinação do pH ideal foram testados três condições diferentes do mesmo para a mesma concentração de ferro (Fe^{2+}), sendo esta de 0,062g/L. Para o ajuste do pH foi utilizado H_2SO_4 0,1 M. A Tabela 4 mostra as condições utilizadas nos experimentos de laboratório.

Tabela 4: Condições para determinação do pH

pH	Razões testadas		
3,5	1:1	1:3	1:5
5,0	1:1	1:3	1:5
8,1	1:1	1:3	1:5

Vale ressaltar que os ensaios tiveram duração de 30 minutos, conforme os anteriores.

Após o término deste ensaio foi feita a medição e correção do pH final do efluente. Tal procedimento fez-se necessário para a etapa de neutralização do Fenton, além disso antes de lançá-lo no corpo receptor é necessário que seu pH esteja numa faixa entre 6 e 9. E, para se cumprir tais exigências foi utilizado como agente neutralizador a cal.

Ensaio com carvão ativado

Com o objetivo de avaliar a possibilidade de se obter uma melhora na redução da coloração do efluente, foi proposta a utilização de uma etapa de tratamento com carvão ativado. Os testes com o carvão foram realizados em um erlenmeyer. O efluente (1000 mL), após ter sido tratado com o Fenton (pH 5, massa de ferro (Fe^{2+}) de 0,062g, razão sulfato ferroso: H_2O_2 de 1:1, 1:3, 1:5 e tempo de reação de 30 minutos), foi posto em contato com carvão ativado (0,133g) e mantido sob agitação no tempo de 1 minuto. Em seguida, o efluente foi filtrado, em papel de filtro, e reservado para realização das análises de cor e DQO.

Determinação do melhor tempo de reação

Com o intuito de se analisar a eficiência da oxidação com o tempo, fez-se necessário o estudo de sua variação. O efluente bruto, devidamente acidificado (pH 5) foi mantido sob agitação com o reagente de Fenton a uma concentração de 0,062g/L nas razões mostradas na Tabela 5. Aliquotas de 100 mL foram retiradas com o passar do tempo e foram conduzidas ao tratamento com carvão ativado. Posteriormente, o efluente já filtrado seguiu para as análises de cor e DQO.

Tabela 5: Estudo do tempo de reação

Tempo (min)	Razões testadas		
10,0	1:1	1:3	1:5
30,0	1:1	1:3	1:5
60,0	1:1	1:3	1:5
90,0	1:1	1:3	1:5

RESULTADOS DA SEGUNDA ETAPA: TRATAMENTO COM REAGENTE DE FENTON

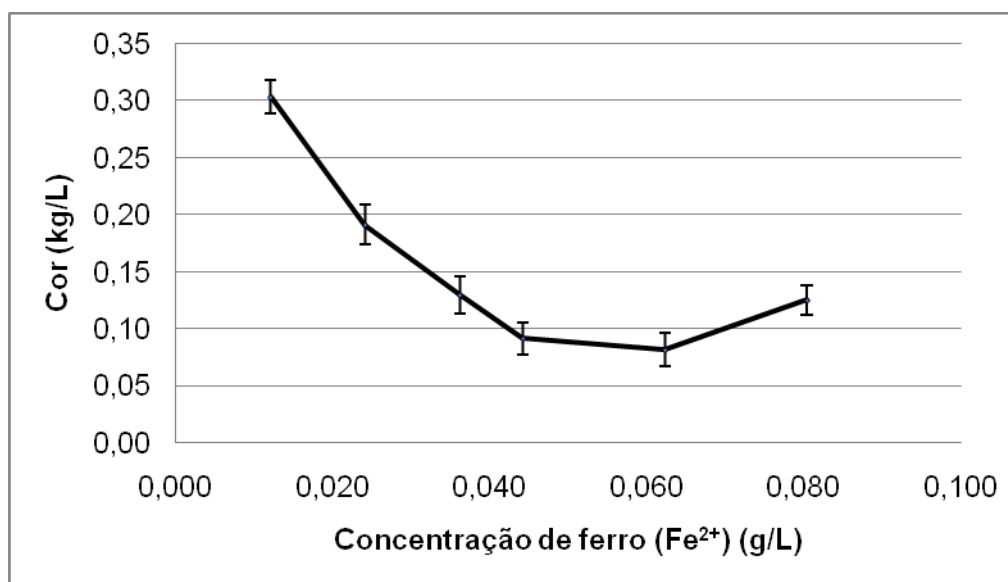
Determinação da quantidade de ferro (Fe^{2+})

O ferro (Fe^{2+}) é o catalisador na reação de Fenton, porém observou-se que quando existente em quantidade excessiva, ele altera não somente a coloração final do efluente, que fica com aspecto amarelado, assim como a DQO. Assim sendo, a quantidade ferro (Fe^{2+}) deve ser devidamente estudada.

A figura 2 representa os resultados dos ensaios que avaliam a influência da concentração de ferro (Fe^{2+}) na remoção da cor do efluente tratado com Fenton. No ensaio foi utilizado o efluente tratado com 1,2mL/L de Sulfato de Alumínio ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$), teve um tempo de duração de 30 minutos, pH 3,5 e a razão sulfato ferroso (FeSO_4):peróxido foi de 1:10.

Através da curva pôde-se observar que a medida que a concentração de ferro (Fe^{2+}) aumenta, ocorre uma tendência para a diminuição da cor até um ponto limite em torno de 0,06g/L. Após esse ponto observa-se que a cor aumenta, pois a concentração de ferro (Fe^{2+}) passa a interferir na cor.

Com base nesses resultados definiu-se que, entre as concentrações de ferro (Fe^{2+}) estudadas, a de 0,062g/L (que corresponde a 0,31g/L de sulfato ferroso) apresentou melhor resultado e por isso foi a concentração usada nos ensaios seguintes.

Figura 2: Concentração ideal de ferro (Fe^{2+})**Determinação da influência do pré-tratamento na eficiência da oxidação com o reagente de Fenton**

Os resultados das condições iniciais para o tratamento com o Fenton possibilitaram a construção das figuras 3 e 4.

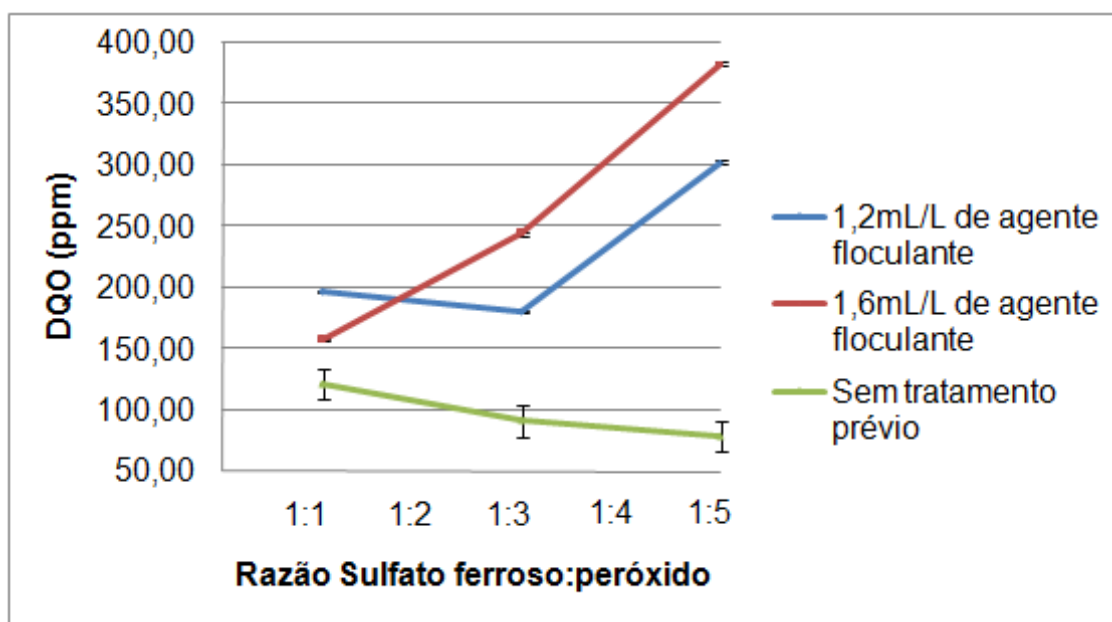


Figura 3: Análise da variação da DQO com a concentração de flocculante

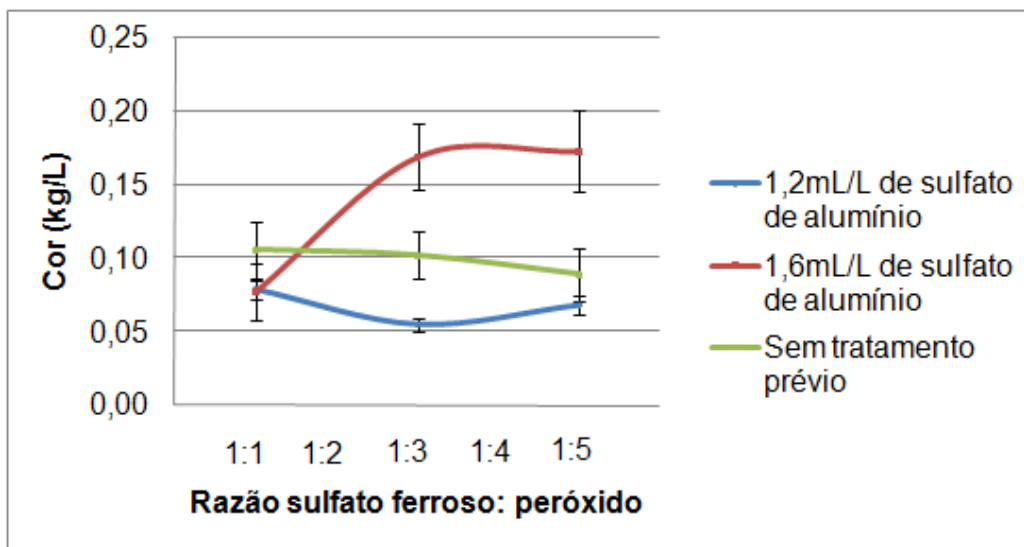


Figura 4: Análise da variação da cor com a concentração de floculante

Como pôde ser observado nos resultados das figuras 3 e 4, um aumento da concentração de agente floculante leva a um aumento da DQO e da cor. Dessa forma, mesmo tendo sido sugerido a utilização de 2,0mL/L nos ensaios de Jarro, essa concentração não foi utilizada nos ensaios com Fenton, assim como a razão sulfato ferroso:peróxido de hidrogênio 1:10, que também apresentou uma tendência de aumento da DQO.

Também foi possível observar que para a concentração de 1,2mL/L de sulfato de alumínio e para o efluente sem tratamento prévio já foi possível alcançar as exigências do COMDEMA com relação à DQO (<200ppm). Em relação à cor, estes dois ensaios não apresentaram-se de forma satisfatória, uma vez que não conferiram ao efluente a ausência de coloração.

Em função da constatação de que o efluente bruto sem tratamento prévio já apresentava resultados bastante promissores, os ensaios seguintes foram realizados sem tratamento prévio do efluente, prevendo uma redução nos custos operacionais.

Determinação do pH ideal para o tratamento

Com os resultados dos testes para determinação do pH ideal, foi possível a construção dos gráficos mostrados nas figuras 5 e 6. Vale lembrar que, nos ensaios foram utilizados 0,062g de ferro (Fe^{2+}) e um tempo de reação de 30 minutos.

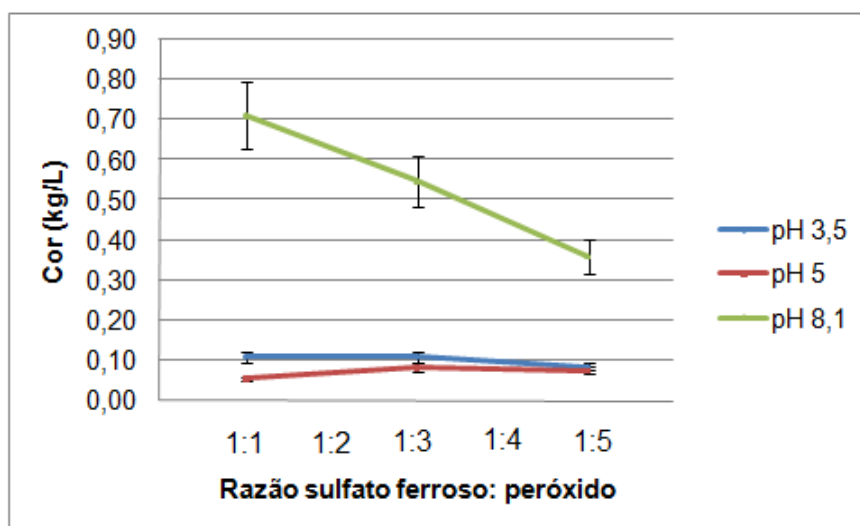


Figura 5: Influência do pH na cor final

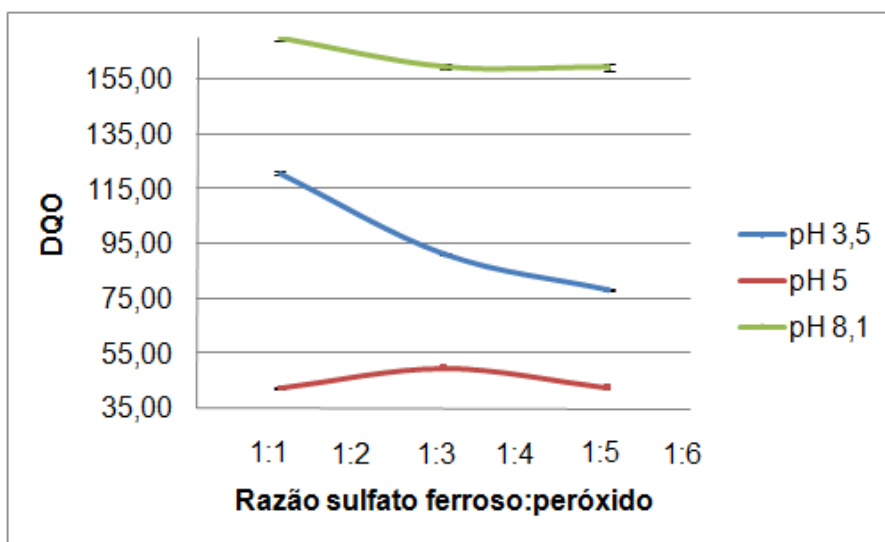


Figura 6: Influência do pH na DQO final

Como pôde ser observado a condição que apresentou melhores resultados, tanto de cor como de DQO foi a de pH 5 e razão 1:1. Porém esta condição ainda não possibilita que a legislação seja respeitada no que se concerne à coloração, tendo em vista que o COMDEMA exige a ausência de cor no efluente.

Para a obtenção de um efluente incolor, foi proposto a implementação de um tratamento com carvão ativado, para as condições de pH 5.

Ao final desta etapa do tratamento foi medido o pH final do efluente e adicionado cal a fim de se neutralizar o efluente e atender a mais um requisito de lançamento (pH entre 6 e 9). Tal procedimento foi realizado para o efluente que continha inicialmente o pH 5, conforme pode ser observado na Tabela 7:

Tabela 6: Quantidade de Cal necessária para atingir o pH exigido

Razão ferro (Fe^{2+}):peróxido	pH pós Fenton	Massa de Cal (g)	pH final
1:1	3,6	0,032	6,2
1:3	3,17	0,033	6,0
1:5	3,13	0,340	6,1

Ensaio com carvão ativado

Os resultados obtidos, para cor e DQO, com a utilização de carvão ativado (Anexo H) foram utilizados para as análises dos resultados demonstrados nos gráficos das figuras 7 e 8. As condições de reação foram: massa de ferro (Fe^{2+}) de 0,062g (0,31g de sulfato ferroso), pH igual a 5 e tempo de reação de 30 minutos.

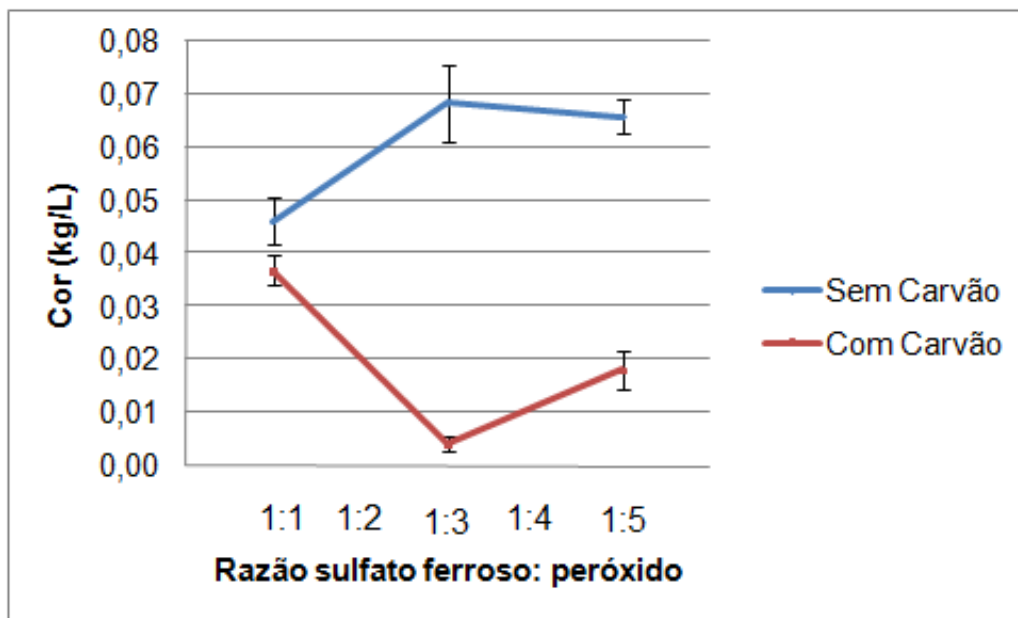


Figura 7: Influência da utilização de carvão ativado na análise de cor

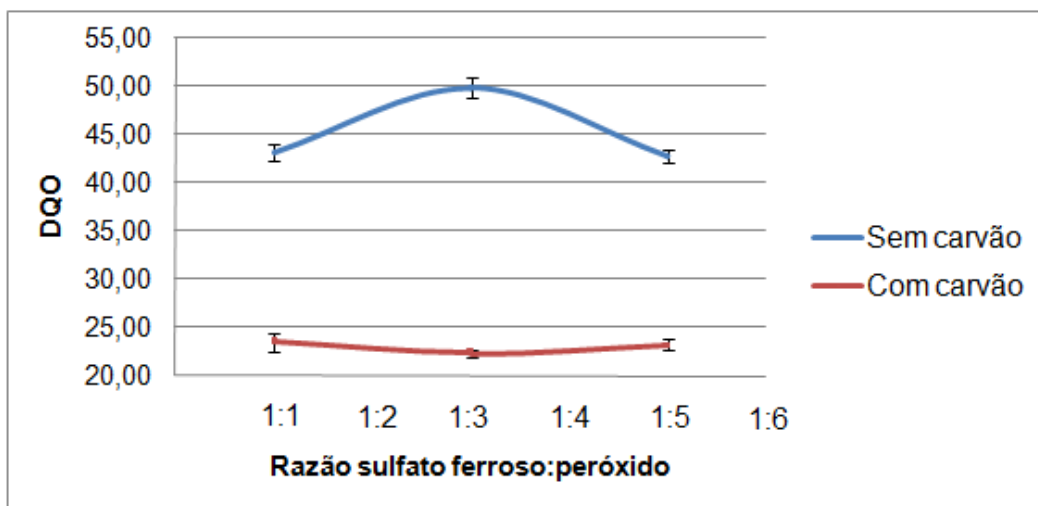


Figura 8: Influência da utilização de carvão ativado na análise da DQO

Como pôde se notar o efluente que passou pelo tratamento com carvão ativado apresentou os melhores resultados de coloração, sendo o ensaio na razão de 1:3 o mais satisfatório. Apesar de não apresentar tecnicamente, pode-se considerar que o efluente tratado nessas condições encontrou-se com ausência de cor (cor= 0,002kg/L – Gráfico 9), levando em consideração os erros de leitura do equipamento e o aspecto visual. (Figura 9)

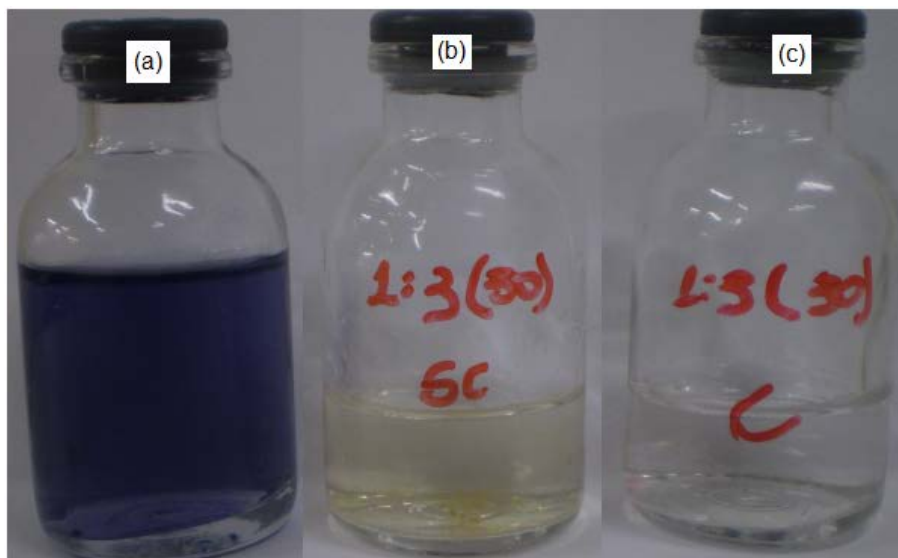


Figura 9: Aspecto visual do efluente bruto e após as etapas de tratamento (a)Efluente bruto; (b) Efluente tratado com o Fenton; (c) Efluente tratado com Fenton e carvão ativado.

Como até aqui os ensaios foram feitos para um tempo de reação de oxidação de 30 minutos, foi feita a análise do comportamento da oxidação com o tempo.

Determinação do melhor tempo de reação

Os resultados obtidos para o ensaio de análise do tempo de reação foram plotados no gráfico da figura 10 a fim de se facilitar a compreensão.

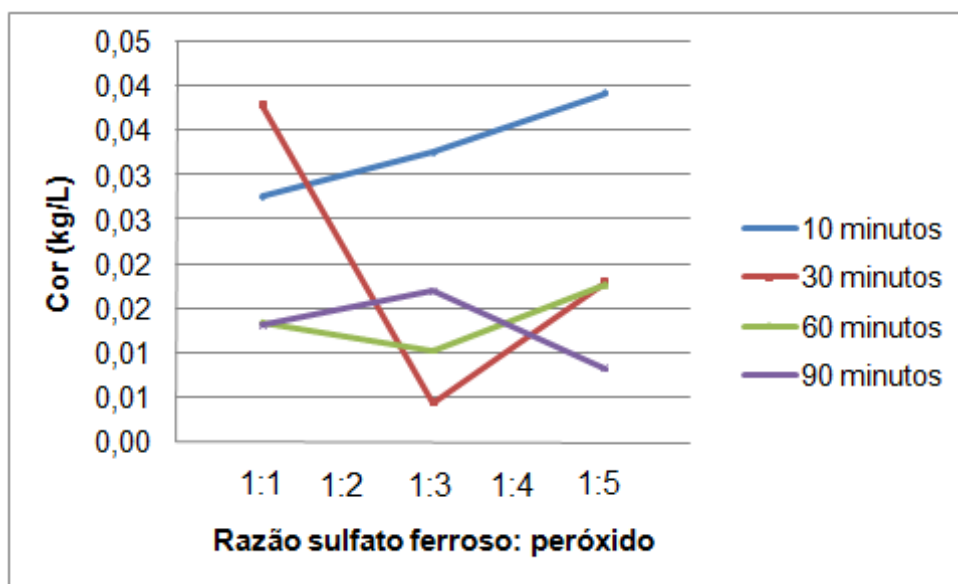


Figura 10: Influência do tempo de reação na cor

Como pode ser observado na figura 10, os tempos de 30, 60 e 90 minutos apresentaram bons resultados em relação à cor, sendo o melhor caso o tempo de 30 minutos e razão de 1:3, o que leva a concluir que esta é a melhor condição para o tratamento. Entretanto, para a confirmação de que o tratamento nestas condições é ideal, na figura 11 devemos analisar a influência do tempo na DQO.

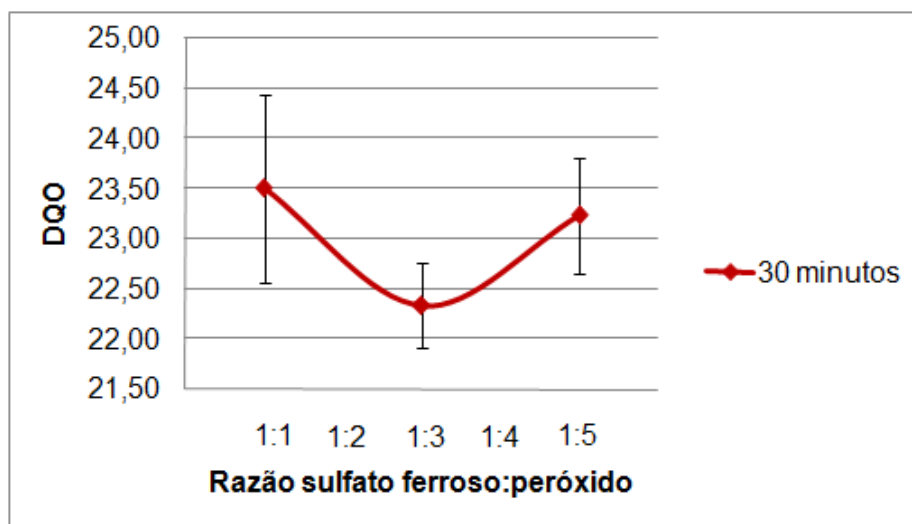


Figura 11: Influência do tempo de reação na DQO

Como pode ser constatado ao analisar os gráficos das figuras 10 e 11, quando o efluente é tratado com uma concentração de ferro (Fe^{2+}) de 0,062g/L, sem a utilização de um tratamento prévio, com um pH igual a 5, a uma razão de sulfato ferroso: peróxido de 1:3 e com tratamento subsequente com carvão ativado, ele apresenta excelentes resultados para a remoção de cor e de DQO.

A tabela 7 mostra uma comparação entre os parâmetros para o efluente bruto e tratado para que seja possível avaliar os efeitos causados pelo tratamento proposto. Ressalta-se que os três parâmetros estão devidamente enquadrados nas exigências da legislação vigente.

Tabela 7: Comparação entre os efluentes bruto e tratado

Parâmetros	Efluente Bruto	Efluente Tratado
pH	8,1	6
Cor (kg/L)	1,0	0,002
DQO (ppm)	523	22

CONCLUSÕES

Em primeira instância conclui-se que o tratamento de efluente têxtil utilizando a tecnologia dos Processos Oxidativos Avançados é tecnicamente e ambientalmente viável, tendo em vista que, esta possibilitou uma redução satisfatória de dois principais parâmetros, a DQO e a cor do efluente, o que o enquadra dentro dos padrões pré-estabelecidos pela legislação ambiental vigente no local.

Depreendeu-se também que as etapas físico-químicas como coagulação, floculação e sedimentação, quando aplicadas ao tratamento do efluente têxtil antes do tratamento com o reagente de Fenton não apresentam resultados satisfatórios.

Pode-se perceber que quando o efluente é tratado com uma concentração de Fe^{2+} de 0,062g/L, sem a utilização de um tratamento prévio, com um pH igual a 5 e com tratamento subsequente com carvão ativado a uma razão de sulfato ferroso:peróxido de 1:3, este apresenta resultados promissores para a remoção de cor e de DQO.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. INDÚSTRIA Têxtil. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Ind%C3%BAstria_t%C3%AAtil>. Acesso em: 08 maio de 2010.
2. ABIT – Associação Brasileira da Indústria Têxtil.< http://www.abit.org.br/site/navegacao.asp?id_menu=8&id_sub=23&idioma=PT>. Acesso em: 05 de abril de 2010.

3. OLIVEIRA, Dângelle M.; LEÃO, Mônica M. D.. **Avaliação da biodegradabilidade de efluentes têxteis do beneficiamento secundário de malhas de poliéster tratados com Reagente de Fenton**. Quím. Nova, São Paulo, v. 32, n. 9, 2009.
4. LONGO caminho para se tornar um pólo da moda. Disponível em: <http://www.abit.org.br/site/noticia_detalhe.asp?controle=2&id_menu=20&idioma=PT&id_noticia=1933>. Acesso em: 16 de março de 2010.
5. COMDEMA. Disponível em:< <http://sistemas.vitoria.es.gov.br/webleis/consulta.cfm?id=378>>. Acesso em: 07 de abril de 2010.
6. PERALTA-ZAMORA, P. et al . **Remediação de efluentes derivados da indústria de papel e celulose: tratamento biológico e fotocatalítico**. Quím. Nova, São Paulo, v. 20, n. 2, Abril, 1997.
7. KUNZ, Airton et al . **Novas tendências no tratamento de efluentes têxteis**. Quím. Nova, São Paulo, v. 25, n. 1, Fevereiro, 2002.
8. BARROS, Marcos José de; NOZAKI, Jorge. **Redução de poluentes de efluentes das indústrias de papel e celulose pela floculação/coagulação e degradação fotoquímica**. Quím. Nova, São Paulo, v. 25, n. 5, Setembro, 2002.
9. NBR 9898- Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores.
10. KARL, I.; **Manual de tratamento de águas residuárias**/ tradutor HESS, M. 26 ed. São Paulo. Edgard Blücher, 1996.