

Técnicas para tratamento de efluente de uma indústria têxtil em São Paulo

Techniques for treating effluent from a textile industry in São Paulo

Isadora Alves Lovo Ismail¹ |  <https://orcid.org/0000-0002-2822-217X>
Maria Eduarda Gomes da Silva¹ |  <https://orcid.org/0009-0008-0673-6728>
Nicolas Gabriel Aziani da Silva¹ |  <https://orcid.org/0009-0003-1045-5260>

Artigo original

Como Citar

Ismail IAL, da Silva MEG, da Silva NGA. Técnicas para tratamento de efluente de uma indústria têxtil em São Paulo. Rev Científica Integrada 2023, 6(1):e202305.

Conflito de interesses

Não há conflito de interesses.

Submetido em: 14/03/2023

Aceito em: 20/04/2023

Publicado em: 06/05/2023

¹ Universidade de Ribeirão Preto. Ribeirão Preto, SP, Brasil.

Autor correspondente

Isadora Alves Lovo Ismail

Av. Costábil Romano, 2201 - Nova Ribeirânia, Ribeirão Preto – SP.

e-mail: iiismail@unaerp.br

Revista Científica Integrada (ISSN 2359-4632)

<https://revistas.unaerp.br/raci>

RESUMO

Objetivo: caracterizar o efluente gerado por uma indústria têxtil, especificamente de jeans, e propor diferentes técnicas para seu tratamento, como o adensamento por gravidade e o desaguamento por centrifugação. **Métodos:** Estudo de intervenção, realizado em 2022, em Ribeirão Preto, São Paulo. Realizou-se a caracterização físico-química do efluente, analisando-se seus principais parâmetros e, após análise dos dados, notou-se a necessidade de tratamento adequado desse efluente. Posteriormente, realizaram-se ensaios de adensamento (sedimentação) e centrifugação com adição de diferentes condicionantes químicos, visando a diminuição dos valores de turbidez, cor e carbono orgânico do efluente. **Resultados:** Nos ensaios de adensamento, o polímero natural Tanfloc se destacou em relação aos demais, com remoção de 88% da turbidez, 78% de cor aparente, 81% de cor verdadeira e de 55% de carbono orgânico total. Nos ensaios de centrifugação, o polímero natural Tanfloc também se destacou, atingindo uma remoção de turbidez de 97%, 83% de cor aparente, 75% de cor verdadeira e 87% de carbono orgânico total. **Conclusões:** faz-se necessário o tratamento adequado do efluente proveniente de indústria têxtil e, para o efluente analisado, os tratamentos por sedimentação e centrifugação se mostraram eficientes para diminuição dos parâmetros de turbidez, cor e carbono orgânico.

Palavras-chave: Efluente; Indústria Têxtil; Técnicas para tratamento; Adensamento por gravidade; Desaguamento por centrifugação.

ABSTRACT

Aim: to characterize the effluent generated by a textile industry, specifically jeans, and to propose different techniques for its treatment, such as compaction by gravity and dewatering by centrifugation. **Methods:** Intervention study, carried out in 2022, in Ribeirão Preto, São Paulo. The physical-chemical characterization of the effluent was carried out, analyzing its main parameters and, after analyzing the data, it was noted the need for adequate treatment of this effluent. Subsequently, consolidation (sedimentation) and centrifugation tests were carried out with the addition of different chemical conditions, aiming at reducing the values of turbidity, color, and organic carbon of the effluent. **Results:** In the consolidation tests, the natural polymer Tanfloc stood out in relation to the others, with removal of 88% of turbidity, 78% of apparent color, 81% of true color and 55% of total organic carbon. In the centrifugation tests, the natural polymer Tanfloc also stood out, reaching a turbidity removal of 97%, 83% of apparent color, 75% of true color and 87% of total organic carbon. **Conclusions:** it is necessary to adequately treat the effluent from the textile industry and, for the effluent analyzed, the treatments by sedimentation and centrifugation proved to be efficient in reducing the parameters of turbidity, color, and organic carbon.

Keywords: Wastewater; Textile industry; Treatment; Densification by gravity; Dewatering by centrifugation.

Introdução

A indústria têxtil é uma das maiores e mais antigas do mundo, visto que as primeiras evidências conhecidas de fabricação de têxteis utilizando a técnica de tecelagem datam cerca de 5000 a.C, sendo considerada um dos mais importantes setores econômicos do país, oferecendo tanto produtos relacionados com conforto quanto aqueles essenciais, como vestimentas (BELTRAME, 2000; TONIOLLO et al., 2015).

Elá é caracterizada como uma grande área de manufatura que trabalha com a transformação de fibras em fios, de fios em tecidos e, por fim, nos produtos prontos para o uso, ou seja, converte matérias-primas têxteis em tecidos e outros produtos finalizados, tais como roupas, utensílios domésticos, tapetes, toalhas, cortinas, lençóis, estofados, dentre outros (BELTRAME, 2000; TONIOLLO et al., 2015).

A indústria têxtil caracteriza-se pela diversidade de processos utilizados e geração de altos volumes de efluentes com elevada carga poluidora. Esse efluente recebe um pré-tratamento, muitas vezes insatisfatório, visando cumprir apenas com o básico da legislação e em seguida é lançado no corpo d'água. Para que esse efluente possa receber um tratamento adequado é necessário realizar sua caracterização físico-química, bem como identificar os agentes poluentes que fazem parte de sua composição (BELTRAME, 2000).

Os impactos gerados percorrem toda a cadeia produtiva têxtil, desde o plantio do algodão até a confecção da peça, além daqueles derivados da comercialização. Para produção da matéria-prima, como o algodão, tanto nas etapas de plantio como na de adubação, são utilizados agrotóxicos e pesticidas prejudiciais não só ao meio ambiente (poluição de água, ar e solo), mas também à saúde humana. Durante as etapas de produção têxtil, normalmente é realizado o tingimento do algodão, o qual é realizado com corantes que tem em sua composição diversos elementos como ácidos, sólidos solúveis e compostos tóxicos, os quais podem contaminar os recursos hídricos (TONIOLLO et al., 2015).

A indústria têxtil consome um volume gigantesco de água nos processos de beneficiamento e acabamento. No beneficiamento têxtil, que compreende as operações de purga, alvejamento e tingimento, estão presentes as etapas do processo em que é gerado o maior volume de efluentes líquidos, com elevada quantidade de carga poluidora. As etapas de maior consumo de água são a tinturaria, com cerca de metade de toda a água do setor, e o pré-

tratamento, onde é consumida 41% do total de água. Esse elevado consumo de água causa impactos ambientais significativos, em termos de demanda de água limpa e geração de efluentes, além do alto consumo energético (Beal *apud* Tundisi et al., 2014). Assim, o tratamento adequado dos efluentes gerados é um dos maiores problemas da indústria têxtil, uma vez que os processos de produção são variados e a carga poluente bastante diversificada. Tais efluentes, se não tratados adequadamente antes de serem lançados em corpos d'água, são capazes de ocasionar problemas ambientais e riscos à saúde humana e animal. O objetivo do trabalho foi caracterizar o efluente gerado por uma indústria têxtil, especificamente de jeans, localizada em uma cidade no interior do estado de São Paulo, e avaliar diferentes técnicas para tratamento desse efluente.

Métodos

Trata-se de um estudo de intervenção, realizado na cidade de Ribeirão Preto, interior de São Paulo, em 2022. Para realização do trabalho, foi utilizado o efluente de uma indústria têxtil, especificamente uma fábrica de jeans, localizada em uma cidade da região de Ribeirão Preto – SP. Coletaram-se, aproximadamente, 50 L desse efluente em bombonas plásticas (SILVA et al., 2022). Realizou-se a caracterização físico-química do efluente bruto para determinação dos seguintes parâmetros: pH, turbidez, cor (aparente e verdadeira), condutividade elétrica, série de sólidos (totais, suspensos e dissolvidos), carbono orgânico total e metais (ferro, manganês, cobre e cálcio). Os parâmetros físico-químicos, unidades, métodos de medição e limites de detecção que foram utilizados na pesquisa estão apresentados na Tabela 1.

Coagulação

Para realização dos ensaios de adensamento por gravidade e de centrifugação, previamente foram realizados testes para ajustes de pH com hidróxido de sódio 10% e dosagem ótima de coagulante sulfato de alumínio 10% (SILVA et al., 2022a; SILVA et al., 2022b).

Posteriormente, foram realizadas séries de ensaios com diferentes técnicas de tratamento para avaliação e atendimento à legislação vigente, tais como adensamento por gravidade (sedimentação) e centrifugação (SILVA et al., 2022a; SILVA et al., 2022b).

Tabela 1. Parâmetros físico-químicos, unidades, métodos de medição e limites de detecção. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, 2022.

Parâmetro	Unidade	Metodologia	Limite de detecção (LDM)
Carbono Orgânico Total	mg/L C	Espectrofotométrico Infravermelho não dispersivo – NPOC (*)	0,01
Condutividade Elétrica	µs/cm	Potenciométrico (*)	1
Cor Aparente	uH	Espectrofotométrico (*)	1
Cor Verdadeira	uH	Espectrofotométrico (*), com membrana 0,45 µm	1
pH Sólidos Dissolvidos Totais (SDT)	-	Potenciométrico (*)	0,01
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/L	Gravimétrico	0,1
Sólidos Totais (ST)	mg/L	Gravimétrico	0,1
Turbidez	uT	Nefelométrico (*)	0,1
Cálcio	mg/L Ca	EAA-Chama (*)	0,01
Cobre	mg/L Cu	EAA-Chama (*)	0,01
Ferro	mg/L Fe	EAA-Chama (*)	0,001
Manganês	mg/L Mn	EAA-Chama (*)	0,01

Fonte: APHA (2005) – Standart Methods.

Os equipamentos utilizados para realização da caracterização físico-química estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Parâmetros físico-químicos, unidades, métodos de medição e limites de detecção. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, 2022.

Equipamentos	Finalidade
Analisador de Carbono Orgânico Total TOC-L – marca SHIMADZU	Análise de carbono orgânico total
Balança Eletrônica – marca Gehaka	Pesagem
Condutivímetro	Leitura da condutividade elétrica
Cor Teste – marca AKSO	Leitura de cor
Espectrofômetro de absorção atômica, modelo AA – Analyst 700 - marca Perkin Elmer	Análises de metais
pHmetro (potenciômetro), modelo 0400 hm - marca Quimis	Leitura de pH
Turbidímetro nefelométrico, modelo 2100P - marca Hach	Leitura da turbidez

Fonte: dados da pesquisa.

Adensamento por gravidade

A sedimentação é o fenômeno físico no qual partículas suspensas são sedimentadas devido à sua massa específica e à ação da gravidade. A sedimentação proporciona a clarificação do meio líquido e o adensamento das partículas suspensas. Pode ser utilizada em inúmeros tipos de indústrias (GUIMARÃES, 2007).

Os ensaios de adensamento por gravidade foram conduzidos em uma coluna de sedimentação (proveta) devidamente graduada. Foram adicionados diferentes tipos e dosagens de condicionantes químicos (polímeros) (LOVO, 2016; SILVA et al., 2022^a; SILVA et al., 2022b).

As soluções de polímeros utilizadas nos ensaios foram preparadas adicionando-se 1,0 g de produto concentrado em 1,0 litro de água, obtendo-se uma concentração de 1,0 g/L e agitando-se por 30 minutos até reação completa. O procedimento foi repetido para cada um dos polímeros utilizados no trabalho (Artfloc 20 e Tanfloc). As dosagens de polímeros utilizadas foram 5,0 e 10,0 mg/L.

O efluente foi condicionado na coluna de adensamento com o auxílio de um agitador manual, onde foi agitado e depois permaneceu em repouso para ocorrer a clarificação e o adensamento por 1 h.

Os parâmetros escolhidos para a avaliação do efeito das diferentes dosagens de polímero pré-estabelecidas foram: menor turbidez do líquido clarificado, menor cor do líquido clarificado e menor concentração de carbono orgânico total (SILVA et al., 2022a; SILVA et al., 2022b).

Centrifugação

Os ensaios de centrifugação foram realizados em uma centrífuga de bancada da marca FANEM Excelsa Baby II modelo 206-R. A rotação utilizada nos ensaios foi de 3600 rpm (G = 1159). Foram adicionados diferentes tipos e dosagens de condicionantes químicos (polímeros).

As soluções de polímeros utilizadas nos ensaios de centrifugação foram as mesmas utilizadas nos ensaios de adensamento por gravidade (Artfloc 20 e Tanfloc), com concentração de 1,0 g/L. As dosagens de polímeros utilizadas foram 5,0 e 10,0 mg/L.

O efluente foi condicionado primeiramente em um balão volumétrico de 100 mL, onde houve a adição de solução de polímero e posterior agitação.

Em seguida, transferiu-se a solução para um bêquer para facilitar a distribuição e homogeneização entre os tubos de centrifugação.

Os tubos de ensaios com fundo cônico e graduados utilizados nos ensaios de centrifugação foram colocados na centrífuga e a cada intervalo de 2 minutos, verificou-se a turbidez do líquido clarificado, até completar um ciclo de 10 minutos, obtendo-se o efluente centrifugado.

Os parâmetros escolhidos para a avaliação do efeito das diferentes dosagens de polímero pré-estabelecidas foram: menor turbidez do líquido clarificado, menor cor do líquido clarificado e menor concentração de carbono orgânico total (SILVA et al., 2022a; SILVA et al., 2022b).

Resultados

Caracterização do efluente

O efluente bruto proveniente da indústria têxtil (fábrica de jeans) utilizado no presente trabalho está apresentado na Figura 1.

Conforme pode ser observado, o efluente possui uma coloração fortemente azulada devido ao corante utilizado pela fábrica de jeans para tingimento dos tecidos.

Figura 1. Exemplo de efluente de indústria têxtil com corante e efluente bruto captado. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, 2022.



Fonte: Instituto Federal de Farroupilha (2023).

Fonte: elaborado pelos autores.

Os resultados obtidos na caracterização físico-química do efluente bruto proveniente da indústria têxtil estão apresentados na Tabela 3.

Neutralização e coagulação

Realizaram-se testes para ajustes de pH do efluente bruto proveniente da indústria têxtil com a adição de hidróxido de sódio 10%. O pH foi ajustado para, aproximadamente, 7,0, valor ideal para coagulação com sulfato de alumínio (pH de coagulação) (CHAGAS, 2009).

Posteriormente, realizaram-se ensaios de coagulação com sulfato de alumínio 10% para definição da dosagem ótima, onde alcançou o menor valor de turbidez. De acordo com os ensaios realizados, a dosagem ótima de sulfato de alumínio 10% para o efluente analisado é de 0,1 g/L.

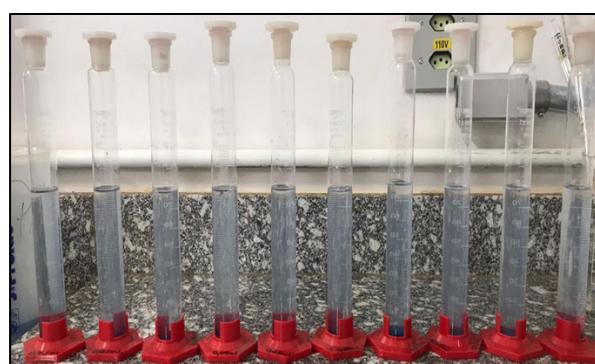
Tabela 3. Resultados da caracterização do efluente. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, 2022.

Parâmetro	Unidade	Valor
pH	-	5,04
Turbidez	uT	181,7
Cor aparente	uH	1077
Cor verdadeira	uH	287
Condutividade elétrica	µs/cm	1855
Sólidos Totais (ST)	mg/L	1439
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/L	313
Sólidos Dissolvidos Totais (SDT)	mg/L	1126
Carbono Orgânico Total	mg/L C	162,6
Ferro Total	mg/L Fe	1,02
Manganês Total	mg/L Mn	10,20
Cobre Total	mg/L Cu	0,16
Cálcio	mg/L Ca	11,90

Fonte: elaborado pelos autores.

A Figura 2 mostra os ensaios realizados para obtenção da dosagem ótima de coagulante sulfato de alumínio 10%.

Figura 2. Ensaios para obtenção da dosagem ótima de coagulante. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, 2022.



Fonte: elaborado pelos autores.

Adensamento por gravidade

Os ensaios de adensamento por gravidade foram realizados de acordo com o descrito na metodologia, em provetas devidamente graduadas.

A Figura 3 mostra fotos de ensaios de adensamento por gravidade.

Figura 3. Ensaios de adensamento por gravidade em provetas com diferentes tipos de polímeros. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, 2022.



Fonte: elaborado pelos autores.

Nota-se, pela Figura 3, que após 1 hora de sedimentação, uma determinada quantidade de sólidos foi removida do líquido, sendo depositada no fundo da proveta. No entanto, o líquido clarificado ainda permaneceu com uma coloração azulada, isso porque a maior parte dos sólidos do efluente se apresenta em sua forma dissolvida.

Os resultados obtidos nos ensaios de adensamento por gravidade estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 4. Características do sobrenadante (líquido clarificado) do efluente da indústria têxtil após 1 hora de sedimentação. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, 2022.

Parâmetro	1	2	3	4	5	6	7
Dosagem de Polímero (mg/L)	-	-	-	10,	5,0	10,	5,0
Turbidez (uT)	64, 0	53, 0	38, 3	21, 6	35, 8	23, 3	43, 2
Cor aparente (uH)	980	521	440	240	425	225	486
Cor verdadeira (uH)	213	203	100	40	42	61	47
Carbono Orgânico Total (mg/L)	76, 71	48, 33	39, 91	34, 57	37, 96	37, 79	47, 51

Legenda: 1 - Efluente bruto / 2 - Efluente bruto neutralizado com NaOH / 3 - Efluente bruto neutralizado com NaOH com adição de 0,1 g/L Sulfato de Alumínio / 4 - Efluente bruto neutralizado com NaOH com adição de 0,1 g/L Sulfato de Alumínio e 10 mg/L Polímero Tanfloc / 5 - Efluente bruto neutralizado com NaOH com adição de 0,1 g/L Sulfato de Alumínio e 5 mg/L Polímero Tanfloc / 6 - Efluente bruto neutralizado com NaOH com adição de 0,1 g/L Sulfato de Alumínio e 10 mg/L Polímero Artfloc20 / 7 - Efluente bruto neutralizado com NaOH com adição de 0,1 g/L Sulfato de Alumínio e 5 mg/L Polímero Artfloc20.

Fonte: elaborado pelos autores.

Os dados da Tabela 4 mostram que, para o efluente analisado, o adensamento por gravidade juntamente com a adição de polímeros é eficiente para remoção de turbidez, cor e carbono orgânico total, destacando-se o polímero natural Tanfloc com dosagem de 10 mg/L.

Centrifugação

Os ensaios de centrifugação foram realizados de acordo com o descrito na metodologia, em centrífuga de laboratório. A Figura 4 apresenta dois tubos utilizados nos ensaios de centrifugação após 10 minutos.

Ostudos apresentados na Figura 4 apresentam um líquido clarificado com uma coloração visualmente menor do que a Figura 3, mostrando que os ensaios de centrifugação foram mais eficientes do que os ensaios de sedimentação para este tipo de efluente.

Figura 4. Tubos utilizados nos ensaios após 10 minutos de centrifugação. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, 2022.



Fonte: elaborado pelos autores

Os dados da Tabela 5 mostram que, para o efluente analisado, a centrifugação juntamente com a adição de polímeros também é eficiente para remoção de turbidez, cor e carbono orgânico total, destacando-se, mais uma vez, o polímero natural Tanfloc com dosagem de 10 mg/L.

Tabela 5. Características do sobrenadante (líquido clarificado) do efluente da indústria têxtil após 10 minutos de centrifugação. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, 2022.

Parâmetro	1	2	3	4	5	6	7
Dosagem de Polímero (mg/L)	-	-	-	10, 0	5,0	10, 0	5,0
Turbidez (uT)	26, 4	17, 7	2,8	5,1	4,4	4,3	4,5
Cor aparente (uH)	450	363	304	186	296	183	383
Cor verdadeira (uH)	217	134	75	72	77	83	153
Carbono Orgânico Total (mg/L)	45, 07	35, 27	31, 84	20, 82	34, 11	34, 49	32, 69

Legenda: 1 - Efluente bruto/ 2 - Efluente bruto neutralizado com NaOH / 3 - Efluente bruto neutralizado com NaOH com adição de 0,1 g/L Sulfato de Alumínio / 4 - Efluente bruto neutralizado com NaOH com adição de 0,1 g/L Sulfato de Alumínio e 10 mg/L Polímero Tanfloc / 5 - Efluente bruto neutralizado com NaOH com adição de 0,1 g/L Sulfato de Alumínio e 5 mg/L Polímero Tanfloc / 6 - Efluente bruto neutralizado com NaOH com adição de 0,1 g/L Sulfato de Alumínio e 10 mg/L Polímero Artfloc20 / 7 - Efluente bruto neutralizado com NaOH com adição de 0,1 g/L Sulfato de Alumínio e 5 mg/L Polímero Artfloc20.

Fonte: elaborado pelos autores.

Discussão

De acordo com os dados da pesquisa, é possível observar que o efluente possui um pH ácido e uma quantidade considerável de sólidos totais, ressalta-se, também, que o efluente possui um elevado valor de turbidez, sendo de extrema importância o seu tratamento.

Chagas (2009) avaliou diferentes tipos de tratamento para um efluente proveniente de indústria têxtil. A caracterização físico-química do efluente analisado em seu trabalho demonstrou, também, caráter ácido. Em efluentes desse tipo, o caráter ácido acontece, provavelmente, em virtude do uso de enzimas ácidas no processo produtivo. Se um efluente com caráter ácido seja lançado em um rio, ele prejudicará o ambiente aquático e ocasionará sérios problemas ambientais, como a mortandade de peixes (CHAGAS, 2009; DI BERNARDO, et al., 2017).

Em seu trabalho, Chagas (2009) obteve uma turbidez média de 198 uT no efluente analisado, valor próximo ao 181,7 uT obtido no presente trabalho. Pode-se mencionar que essa turbidez é devido ao processo produtivo, onde tem-se o desprendimento de alguns materiais utilizados no tingimento e a segregação do próprio tecido. Ressalta-se que elevados valores de turbidez em águas residuárias que são lançadas diretamente em corpos d'água sem tratamento prévio ocasionam diminuição da luminosidade do meio aquático, ocasionados danos à fauna e à flora aquática (CAHAGAS, 2009; DI BERNARDO et al., 2017).

Para o efluente em questão a cor aparente resultou em um valor relativamente elevado, e isso se deve ao fato da presença de corantes para tingimento do jeans, o qual se agrega às partículas suspensas. Isso é evidenciado pela redução de até 74% para a cor verdadeira, onde nota-se que as partículas que foram retidas na membrana para realização do método eram responsáveis pela maior parte da cor presente no efluente bruto. Segundo Chagas (2009), uma das características mais marcantes do efluente têxtil é sua coloração, a qual ocorre em virtude de corantes no processo de tingimento ou do desprendimento dos corantes dos tecidos durante sua lavagem.

A condutividade elétrica elevada é em virtude da presença de sólidos dissolvidos totais no efluente, o qual também se apresentou com uma alta concentração. São parâmetros que são considerados diretamente proporcionais (DI BERNARDO, et al., 2017).

Para a série de sólidos é possível observar que a maior quantidade de sólidos presentes (78%) se apresenta na forma dissolvida, tornando difícil a remoção de sólidos apenas com técnicas de tratamento físicas, necessitando de adição de condicionantes químicos para sua remoção.

O parâmetro Carbono Orgânico Total não é contemplado, atualmente, em nenhuma legislação brasileira. No entanto, é uma medida indireta de matéria orgânica presente na água. O valor de 162,6 mg/L é elevado pois irá prejudicar a qualidade dos corpos hídricos em que esse efluente possa ser lançado sem tratamento adequado (SILVA, et al., 2022c).

Chagas (2009) realizou um tratamento físico-químico para efluente proveniente de uma indústria têxtil por meio de jartest e adição de diferentes condicionantes químicos. Os resultados de seu trabalho mostram que tais ensaios resultaram na redução dos valores de turbidez, cor verdadeira e DQO (CHAGAS, 2009).

Após análise de todos os resultados obtidos, para o tratamento adequado desse efluente com técnicas como adensamento por gravidade e centrifugação, é necessário previamente ajustar o pH do efluente (pH de coagulação) e adicionar um coagulante, como o sulfato de alumínio. Isso porque existe uma faixa adequada de coagulação para cada tipo de coagulante e, nesse caso, o pH de coagulação adequado para o coagulante sulfato de alumínio é em torno de 7,0.

Sendo assim, é possível a utilização das técnicas de adensamento por gravidade e desaguamento por centrifugação para tratamento do efluente proveniente dessa indústria têxtil localizada no interior do estado de São Paulo.

Conclusão

O efluente proveniente da indústria têxtil em questão apresenta coloração fortemente azulada, com valores elevados para cor, sólidos e carbono orgânico total, bem como caráter ácido. Conforme os resultados apresentados, é possível a utilização do adensamento por gravidade ou da centrifugação juntamente com a adição de polímeros para remoção de turbidez, cor e carbono orgânico total.

Notou-se que o polímero natural Tanfloc com dosagem de 10 mg/L se destacou em relação aos demais, com remoção de 88% da turbidez, 78% de cor aparente, 81% de cor verdadeira e de 55% de carbono orgânico total. Nos ensaios de desaguamento por centrifugação, o polímero natural Tanfloc com dosagem de 10 mg/L também se destacou, atingindo uma remoção de turbidez de 97%, 83% de cor aparente, 75% de cor verdadeira e 87% de carbono orgânico total.

Sendo assim, para ambas as técnicas, o polímero natural Tanfloc com dosagem de 10 mg/L se destacou entre os utilizados, uma vez que foi o condicionante químico que ocasionou maior redução dos parâmetros escolhidos de turbidez, cor aparente, cor verdadeira e carbono orgânico total.

Referências

BEAL, Daniele Aline; FERREIRA, Suzane Cordeiro; RAUBER, Denise. Recursos Hídricos: uso de água na indústria - o caso de Dois Vizinhos no Paraná-PR. **III Congresso Nacional de Pesquisa em Ciências Sociais Aplicadas** (III CONAPE). Francisco Beltrão, 2014.

BELTRAME, Leocádia Terezinha Cordeiro. Caracterização de Efluente Têxtil e Proposta de Tratamento. 2000. 179 f. **Dissertação (Mestrado em Pesquisa e Desenvolvimento de Tecnologias Regionais)** - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2000.

CHAGAS, Morgane de Aguiar. Tratamento de efluente têxtil por processos físico-químico e biológico. 2009. **Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil**, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2009.

DI BERNARDO, Luiz; DANTAS, Angela Di Bernardo; VOLTAN, Paulo Eduardo Nogueira. **Métodos e Técnicas de Tratamento de Água**. 3a Edição. São Carlos: Editora LDibe, 1246 páginas, 2017.

GUIMARÃES, Gustavo Costa. Estudo do Adensamento e Desidratação dos Resíduos Gerados na ETA-Brasília. **Dissertação de Mestrado em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos**, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

LOVO, Isadora. Alves. avaliação do adensamento por gravidade e do desaguamento por centrifugação do lodo gerado pelo tratamento de água. **Dissertação de Mestrado em Tecnologia Ambiental** – Universidade de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, 2016.

Áreas de atuação - Indústria Têxtil. **Processos Químicos – Instituto Federal Farroupilha – Campus Panambi**. Disponível em: <https://processosquimicos.com/areas-de-atuacao-industria-textil/>. Acesso em 20 de abril de 2023.

SILVA, Maria Eduarda Gomes da; ISMAIL, Isadora Alves Lovo. Caracterização de efluente proveniente de uma indústria têxtil e possíveis técnicas para seu tratamento. **II WEB Encontro Nacional de Engenharia Química**, 2022 (a).

SILVA, Maria Eduarda Gomes da; ISMAIL, Isadora Alves Lovo. Caracterização e avaliação do adensamento por gravidade para tratamento de efluente proveniente da indústria têxtil. **23º Congresso de Iniciação Científica e Pesquisa UNAERP**, 2022 (b).

SILVA, Nicolas Gabriel Aziani da; ISMAIL, Isadora Alves Lovo. Importância da inclusão do parâmetro Carbono Orgânico Total nos procedimentos de controle da qualidade da água. **23º Congresso de Iniciação Científica e Pesquisa UNAERP**, 2022 (c).

TONIOLLO, Michele; ZANCAN, Natália Piva; WUST, Caroline. Indústria têxtil: sustentabilidade, impactos e minimização. **VI Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 2015**. Disponível em: <https://www.ib eas.org.br/congresso/Trabalhos2015/V-029.pdf>

Contribuições dos autores

Ismail IAL, da Silva MEG e da Silva NGA contribuíram para a concepção e projeto ou análise e interpretação dos dados. Ismail IAL e da Silva MEG contribuíram para a redação do artigo ou revisão crítica relevante do conteúdo intelectual. Ismail IAL contribuiu para a aprovação final da versão a ser publicada.

Editor-chefe

José Claudio Garcia Lira Neto

Copyright © 2023 Revista Científica Integrada.

Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença Creative Commons CC BY. Esta licença permite que outros distribuam, remixem, adaptem e criem a partir do seu trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que lhe atribuam o devido crédito pela criação original. É a licença mais flexível de todas as licenças disponíveis. É recomendada para maximizar a disseminação e uso dos materiais licenciados.