TRATAMENTO DE EFLUENTES DE POSTOS DE COMBUSTÍVEIS PARA O REUSO USANDO PROCESSOS OXIDATIVOS AVANÇADOS

Daniela Vidal Vasconcelos[(1)]
Bacharel em Engenharia Ambiental
Anderson Gomes[(2)]
Professor Orientador, Mestre em

Endereço[(1)]**:** Avenida Dezessete de Julho, número 226, apartamento 210 - Aterrado - Volta Redonda - RJ - CEP: 27213-200 - Brasil - Tel:+55 (24) 99534775
e-mail: eng.dvvasconcelos@hotmail.com

RESUMO

Buscando pesquisar processos alternativos para o tratamento de efluentes, este trabalho estudou a aplicação de um processo oxidativo avançado, POA, (H_2O_2/UV) para o tratamento de um efluente originado de lavagens de carros para fins de reuso com o objetivo de reduzir o valor inicial de cor aparente, turbidez, condutividade, demanda química de oxigênio (DQO), óleos e graxas, amônia, sólidos suspensos, dissolvidos, surfactantes, verificando se a qualidade final da água para que ela possa ser reutilizada nas lavagens. Soluções do efluente foram submetidas ao tratamento proposto utilizando-se um reator comercial com lâmpada de luz ultravioleta com volume útil de 350mL. Foram estudadas diferentes concentrações de peróxido de hidrogênio em diferentes pH's. Pelos resultados obtidos no presente estudo, observou-se que o POA H_2O_2/UV, é um processo de tratamento que pode ser aplicado no tratamento do efluente das lavagens de carros em postos de combustíveis**.**

PALAVRAS-CHAVE: processos oxidativos, peróxido de hidrogênio, ultravioleta

INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural de valor inestimável. Mais que um insumo indispensável à produção e um recurso estratégico para o desenvolvimento econômico, ela é vital para a manutenção dos ciclos biológicos, geológicos e químicos que mantêm em equilíbrio os ecossistemas. É, ainda, uma referência cultural e um bem social indispensável à adequada qualidade de vida da população.

Depois de ser utilizada, é restituída ao seu ambiente natural, a mesma não deve comprometer os possíveis usos que podem ser feitos, tanto públicos como privados. A contaminação é uma modificação da qualidade da água, provocada geralmente pelo homem, de tal forma a torná-la inapta ou danosa ao consumo por parte do homem, à indústria, à agricultura, à pesca, às atividades recreativas, aos animais domésticos e aos selvagens.

O reuso da água se tornou um item estratégico na gestão de recursos hídricos, pois pode substituir a água potável por uma água de qualidade inferior causando a redução na demanda sobre os mananciais.

No Brasil existem muitos postos de combustível e grande parte deles oferecem o serviço de lavagem de automóveis. A água destinada a esse fim, de um modo geral, é a mesma destinada ao consumo da população, com grandes custos de tratamento. Por outro lado, os efluentes gerados nessa atividade estão contaminados principalmente por óleos, graxas, sabões e material argiloso em suspensão que recebem em alguns casos apenas o tratamento preliminar.

É desejável, às vezes obrigatório, reaproveitar a água durante a operação de lavagens de veículos. A reciclagem de água e sabão pode ser lucrativa, possibilitando o corte de custos da água em 70% e de detergente em 90 %.

O tratamento dessa água com o sistema Ultravioleta é uma maneira ambientalmente amigável de desinfetar a água e descartá-la para rios, áreas da costa, corpos de água e etc. Conhecido também como um processo de oxidação química, é uma opção a ser escolhida, pois pode ser utilizado em várias ocasiões, como remoção da cor, controle de gosto e odor, redução de compostos orgânicos específicos, precipitação de metais, destruição de microorganismos. Onde os principais oxidantes químicos são: Cloro, Hipocloritos, Cloroaminas, Dióxido de cloro; Permanganato de potássio, Ozônio e Peróxido de Hidrogênio.

O reuso de água é parte de uma atividade mais abrangente que é o uso racional ou eficiente da água, o qual compreende também o controle de perdas e desperdícios, e a minimização da produção de efluentes e do consumo de água.

Dentro dessa ótica, os esgotos tratados têm um papel fundamental no planejamento e na gestão sustentável dos recursos hídricos como um substituto para o uso de águas destinadas a fins agrícolas e de irrigação, entre outros.

Ao liberar as fontes de água de boa qualidade para abastecimento público e outros usos prioritários, o uso de esgotos contribui para a conservação dos recursos e acrescenta uma dimensão econômica ao planejamento dos recursos hídricos. O reuso reduz a demanda sobre os mananciais de água devido à substituição da água potável por uma água de qualidade inferior. Essa prática, atualmente muito discutida, posta em evidência e já utilizada em alguns países é baseada no conceito de substituição de mananciais. Tal substituição é possível em função da qualidade requerida para um uso específico.

Dessa forma, grandes volumes de água potável podem ser poupados pelo reuso quando se utiliza água de qualidade inferior (geralmente efluentes pós-tratados) para atendimento das finalidades que podem prescindir desse recurso dentro dos padrões de potabilidade.

Os critério de seleção e do tipo e grau de tratamento estão também relacionados às exigências da legislação ambiental, cuja peça fundamental , no âmbito federal, no Brasil, é a lei 6938 de 31 de agosto de 1981, que institui a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA). De acordo com a PNMA seus principais instrumentos são:

- O estabelecimento de padrões de qualidade ambiental
- A avaliação de impactos ambientais
- O licenciamento de atividades poluidoras

Estes instrumentos legais objetivam que os lançamentos dos esgotos tratados nos corpos d água consideram e preservam:

- ✓ O aspecto estético
- ✓ A vida aquática
- ✓ A saúde publica

As legislações federais que incorporam esses conceitos são: CONAMA 357 de 17 de março de 2005 que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes; Portaria 518 do Ministério da Saúde de 25 de março de 2004 que estabelece os procedimentos e responsabilidades relativas ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Também há a legislação estadual do Rio de Janeiro elaborada pela CECA (Comissão Estadual de Controle Ambiental) a NT 202 de 04 de dezembro de 1986 que estabelece critérios e padrões para o lançamento de efluentes líquidos.

SISTEMA DE TRATAMENTO EXISTENTE

O tratamento que é utilizado pelo posto é somente o gradeamento para reter sólidos grosseiros, passando pela caixa de areia para que os sólidos em suspensão se depositem no fundo, e por último, a água de lavagem chega ao separador água/óleo retendo óleos livres, lançando o efluente na rede pública de água e esgoto.

A RADIAÇÃO ULTRAVIOLETA

A radiação ultravioleta pertence ao espectro eletromagnético e está situada na faixa de 40 a 400 nm de comprimento de onda, entre os raios-X e a luz visível, que pode ser dividida em (SOBOTKA, 1993):

- UV vácuo - 40 a 200 nm;
- UV C - 200 a 280 nm;
- UV B - 280 a 315 nm;
- UV A - 315 a 400 nm;

Segundo ALAN e DONAIRE (2001) a irradiação UV pode ser usada sozinha e com muito sucesso na inativação de algas e na inativação de microorganismos patogênicos , pois ela causa um dano no seu DNA, impedindo sua reprodução. Além disso, a radiação UV pode ser usada na destruição de compostos orgânicos em processos de degradação fotoquímicos e fotocatalíticos. Os radicais hidroxila, que são as espécies oxidantes nesses processos, podem ser gerados através da utilização de oxidantes, como ozônio, peróxido de hidrogênio, Fenton, etc, sem irradiação UV. Entretanto, o uso combinado desses oxidantes com UV tem uma série de vantagens, aumentando a eficiência dos processos catalíticos.

A irradiação UV é um parâmetro de extrema importância nos processos fotomediados, entretanto, as lâmpadas utilizadas tem uma vida útil, que pode variar em função de vários fatores, como por exemplo: o composto que está sendo tratado, pois, dependendo da sua natureza ele pode atacar a superfície da lâmpada; da forma como o reator é operado (em batelada ou com alimentação contínua), pois a vida útil da lâmpada diminui à medida que ela é ligada e desligada. Assim, deve-se ter certeza de que sua eficiência, medida pela intensidade luminosa está garantida, pois, do contrário, o processo pode ser afetado. A intensidade luminosa pode ser medida pelo uso de actinômetros químicos, como oxalato de potássio, entretanto, as lâmpadas mais modernas já vem acopladas a um sistema que faz esta medida automática e ininterruptamente.

Fotólise direta com ultravioleta (UV)

A luz é a única fonte capaz de produzir a destruição do poluente. A fotólise direta, em comparação com processos envolvendo geração de radicais hidroxila, tem, geralmente, uma eficiência mais baixa. Assim, a maioria dos estudos é feita para quantificar a contribuição da fotólise da matéria orgânica em processos de oxidação em que ela atua de forma conjunta, por exemplo: H_2O_2/UV, O_3/UV e H_2O_2/O_3/UV. Além da aplicabilidade na degradação de poluentes, a irradiação pode ser utilizada para outros fins.

A fonte luminosa

Ao lado dos parâmetros mencionados anteriormente, características de emissão e geometria da fonte luminosa são fatores decisivos para o projeto de um reator fotoquímico. As fontes luminosas podem ser naturais ou artificiais. Além disso, entre as artificiais, as fontes luminosas podem ser de baixa e média pressão, ou mesmo de tipos de lâmpadas diferentes, como a germicida e a luz negra.

PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO H_2O_2

O uso de H_2O_2, o segundo oxidante auxiliar mais utilizado, também apresenta algumas vantagens: capacidade de oxidar diretamente alguns compostos, solubilidade em água, geração de dois radicais • OH por molécula de H fotolisada, estabilidade térmica, procedimentos de operação simples, possibilidade de estoque no local, inexistência de problemas de transferência de massa e, na fotocatálise heterogênea, é capaz de gerar radicais hidroxila tanto com as lacunas quanto com os elétrons. Entretanto, possui algumas desvantagens: a taxa de oxidação química do poluente é limitada pela taxa de formação dos radicais hidroxila e é dependente da matéria orgânica presente e da quantidade de oxidante adicionado ao sistema. Além disso, tem sido sugerido que o H_2O_2 funciona como um receptor de radicais hidroxila.

Peróxido de Hidrogênio + Ultravioleta (H_2O_2+ UV)

O processo que combina o peróxido de hidrogênio com irradiação ultravioleta é muito mais eficiente do que o uso de cada um deles separadamente. Isso ocorre pela grande produção de radicais hidroxila, que são altamente oxidantes.

Segundo HUANG i (1993) e LEGRINI (1993), o mecanismo mais comumente aceito para a fotólise de H_2O_2 com UV é a quebra da molécula em radicais hidroxila com um rendimento de dois • OH para cada molécula de H_2O, mas é bom lembrar que também existe a possibilidade de recombinação desses radicais, transformando-se em H_2O_2 .

METODOLOGIA

Parâmetros analisados

Todos os procedimentos utilizados tiveram como referência o Manual do Meio Ambiente: Métodos FEEMA e as amostras foram coletadas no lava a jato do posto COMAFEL, na cidade de Valença/RJ. O efluente foi coletado antes do tratamento executado pelo posto, ou seja, foi coletado o efluente bruto e as análises foram realizadas no laboratório do Centro Universitário de Volta Redonda (UniFOA), sendo elas:

a) Determinação de Turbidez - MF-435.R-1
b) Determinação de Cor - MF-434.R-1
c) Determinação de Surfactantes - MF-417.R-1
d) Determinação de Resíduos Sedimentáveis - MF-0416.R-0
e) Determinação de Resíduos Filtráveis, Fixo e Volátil - MF-0436.R-1
f) Determinação da Demanda Química de Oxigênio - MF-0440.R-3
g) Determinação de Nitrogênio Amoniacal - MF-420.R-3
h) Determinação de Óleos e Graxas - MF-413.R-1
i) Determinação de Ferro - MF.465.R-1

Memorial de Cálculo

Caracterização do efluente

a) **Vazão:** A vazão média do lavador do posto de gasolina foi efetuada medições do tempo de lavagem dos carros, obtendo os valores demonstrados na tabela 1.

Tabela 1 – Tempo necessário para a lavagem de um carro

	Tempo de Enchimento de 2 Litros	Tempo de Lavagem de Veículo 1	Tempo de Lavagem de Veículo 2	Tempo de Lavagem de Veículo 3
Mangueira	**9,16s**	**249s**	**187s**	**207s**
Máquina	**28,54s**	**93s**	**99s**	**103s**

O número de carros lavados por dia é **C = 30 carros/dia**

Tempo total médio gasto com mangueira **= 214,33s/carro**

Tempo total médio gasto com a máquina **= 98,33s/carro**

Se para encher 2L de água a mangueira levou 9,16 segundos, para lavar uma carro leva 214,33 segundos e gasta 46,80 litros de água. Cada orifício da máquina leva 28,54 segundo para encher 2 litros de água, como a máquina possui 20 orifícios leva em média 98,33 segundos para lavar um carro, e como os orifícios esguicham água ao mesmo tempo, cada orifício leva 98,33 segundos para lavar o carro.

Se 28,54 segundos enche 2 litros, 98,33 segundos enchem 6,89 litros cada orifício.

Juntando-se os 20 orifícios tem-se o gasto total de água por carro que é igual a 137,8 litros.

O gato total de água é dado pela soma dos gastos da mangueira e da maquina, conforme equação 01

Gasto Total de água = 46,80 + 137,8 = 196,21 L equação(1)

O tempo gasto para lavar um carro é de 370,5s

Se o lavador lava em média 30 carros por dia, a vazão será **5886,3 L/dia**

A água gasta na lavagem com a máquina independe do tamanho do carro, pois o tempo sempre será o mesmo, pois a máquina percorre sempre o mesmo percurso esguichando água sobre o carro, já na lavagem com a mangueira depende do estado do carro, pois é manuseada pelo funcionário, é uma pré-lavagem pois a máquina não retira sujeiras grossas.

b)Análise química: Foi feita a caracterização química do efluente do lavador do posto de gasolina, obtendo os valores demonstrados na tabela 1.

Tabela 1 - Caracterização do Efluente Bruto e Decantado

	DQO mg/L	Ferro mg/L	Óleos e Graxas mg/L	Surfactantes mg/L	Amônia mg/L	Cor Pt/co	Turbidez NTU
Amostra Bruta	12130	976,1	164,52	1,69	1,04	470	538
Amostra Decantada	350	62,8	30,96	1,61	1,03	462	327

Como o efluente a ser tratado será coletado após o tanque de decantação a concentração de DQO a ser adotada para o dimensionamento será 350 mg/L

Determinação do Volume de Peróxido de Hidrogênio adicionado ao efluente

Segundo POLEZI (2003), a reação genérica para a redução de DBO/DQO pode ser expressa como mostra a equação 02:

DBO/DQO + $2H_2O_2 \rightarrow$ CO_2 + H_2O equação(2)

Para a DQO de 350 mg/L será necessário uma concentração de 700 mg/L de H2O2, como mostra a equação 03.

DQO = 350 mg/L x 2 = 700 mg/L de H_2O_2 equação(3)

Como o peróxido de hidrogênio comercial encontra-se numa concentração a 30% e uma densidade de 1,11 g/cm3, será necessário corrigir a quantidade a ser adicionada durante o teste:

A correção da concentração é dada pela equação 04:

700 mg - 100% equação(4)

X mg - 30% X=2333,33mg

A correção da densidade é dada pela equação 05:

d = m/V equação(5)

1,11 = 2333,33 / V V= 2102,1 **V = 2,1 mL**

Será adicionado 2,1 mL de H_2O_2 por litro de efluente a ser tratado. Como o ensaio será realizado em Jar-test, e este possui um jarro de volume 2L, será necessário corrigir a adição.

Para 2L = 4,2 mL

Determinação da vazão da bomba

Foram feitas 3 medições de volumes de 2 L em proveta graduada classe A e determinado o tempo de enchimento desta proveta, apresentado um tempo médio de 69,24 segundos, perfazendo uma vazão média de 28,9 mL/s.

Determinação do tempo de detenção hidráulica dentro do reator de UV.

Como a câmara do reator de UV apresenta um volume de 350 mL e a vazão média da bomba é 28,9 mL/s, tem-se um tempo de detenção hidráulica é dado pela equação 06.

350 / 28,9 = 12,11 s equação(6)

Ensaio de Jar-Test

O ensaio no aparelho de jar-test seguiu as seguintes etapas:

a) Adicionar 2 litros da amostra de água com o auxílio de uma proveta, a cada um dos 6 vasos do aparelho de jar-test.

b) Deixar as amostras sob agitação durante 30 segundos a 100 rpm, e em seguida baixar a velocidade para ± 25 rpm.

c) Desligar os agitadores após 15 minutos de agitação e retirar uma amostra para análise. Bombear 350mL do efluente para o sistema UV. Deixar o efluente no sistema por 12,1 segundos, após esse tempo retirar uma amostra para análise.

d) No vaso 2 adicionar 4,2 mL de peróxido de hidrogênio e ácido sulfúrico até pH 2 , tirar uma amostra para análise. Bombear 350mL desse efluente para a o sistema UV, deixar por 12,1 segundos, retirar uma amostra para análise;

e) No vaso 3 adicionar 4,2mL de peróxido de hidrogênio e ácido sulfúrico até pH 4, retirar uma amostra para análise. Bombear 350mL desse efluente para a o sistema UV, deixar por 12,1 segundos, retirar uma amostra para análise;

f) No vaso 4 adicionar 2,1mL de peróxido de hidrogênio,retirar uma amostra para análise. Bombear 350mL desse efluente para a o sistema UV, deixar por 12,1 segundos, retirar uma amostra para análise;

g) No vaso 5 adicionar 2,1mL de peróxido de hidrogênio e ácido sulfúrico até pH 2, retirar uma amostra para análise. Bombear 350mL desse efluente para a o sistema UV, deixar por 12,1 segundos, retirar uma amostra para análise;

h) No vaso 6 adicionar 2,1mL de peróxido de hidrogênio e ácido sulfúrico até pH 4, retirar uma amostra para análise. Bombear 350mL desse efluente para a o sistema UV, deixar por 12,1 segundos, retirar uma amostra para análise;

SUGESTÕES E CONCLUSÃO

Sugestão de Tratamentos Físicos

Segundo JORDÃO o funcionamento de uma Estação de Tratamento de Efluente (ETE) compreende basicamente as seguintes etapas.

Gradeamento

As grades servirão para impedir que sólidos grosseiros passem, como por exemplo, folhas de árvores. Esse equipamento terá a função de garantir o funcionamento dos equipamentos a jusante.

Caixa de areia

A caixa de areia irá retirar do efluente toda a areia resultante da lavagem de carros, essa areia é oriunda de diversos processos, pois os carros podem tê-la obtido de várias formas, como por exemplo, por ter passado em estradas de terra, o que é muito comum no município onde se localiza o lavador.

Separador Água/Óleo

As caixas separadores de óleos e graxas são designadas especialmente para remover óleo que está flutuante, gasolina, compostos de petróleo leves e graxas. O separador água/óleo retirará todo o óleo livre contido no efluente que é oriundo de vazamentos dos carros a serem lavados e também encontrados vestígios nos demais carros.

Tanque de Recalque

Este tanque receberá o efluente do separador o água/óleo

Bomba

A bomba servirá para bombear o efluente para o filtro de areia.

Filtro de Areia

A filtração da água consiste em fazê-la passar através de substâncias porosas capazes de reter ou remover algumas de suas impurezas, a filtração lenta, por sua vez, atua na redução de parâmetros de qualidade, como cor, turbidez, sólidos suspensos e coliformes.

Medidor de Vazão

O medidor de vazão atuará na mistura do peróxido de hidrogênio e o ácido sulfúrico com o efluente e ajudará na medição e amostragem de efluente tratado.

Tanque de exposição à Ultra Violeta

Nesse tanque o efluente entrará em contato com a luz ultravioleta que junto com o peróxido de hidrogênio fará a remoção de diversos parâmetros melhorando a qualidade da água.

Tanque de Neutralização

Receberá o efluente com pH 2 e fará o controle através da adição de uma base, o hidróxido de sódio(NaOH).

Tanque de Reuso

Esse tanque receberá o efluente devidamente tratado com pH neutralizado, ou seja, próximo de 7, e o distribuirá, 70 % do efluente tratado seguirá para o tanque de armazenamento e os outros 30% serão lançados na rede pública de água e esgoto.

Reservatório de Armazenamento

O tanque receberá 70% do efluente tratado. Esse efluente ficará no tanque e será bombeado para o lavador, onde será reutilizado em novas lavagens.

Conclusão

É viável o reuso da água de lavagem de veículos em um posto de gasolina, quando o mesmo sofre tratamento, os resultados obtidos nos testes de bancada utilizando um efluente de um posto de combustível, mostrou que é possível obter uma água de boa qualidade através de processos oxidativos avançados, conforme mostrado na tabela 2 que compara os resultados dos ensaios efetuados com a adição de peróxido e ultravioleta com a especificação da água na CONAMA 356 e NT 202 – R10.

Tabela 2 – Resultados Obtidos nos Testes de Bancada

RESULTADOS OBTIDOS									
PARÂMETROS			DQO	Fe	OG	MBAS	N-NH3	COR	TURBIDEZ
			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	Pt/Co	NTU
ESPECIFICAÇÃO	CONAMA 357-05	Classe I	-	0,30	Ausente	0,50	3,70		40,00
		Classe II	-	0,30	Ausente	0,50	3,70		40,00
		Classe III	-	5,00	Ausente	0,50	13,30	75,00	100,00
		Lançamento de Efluentes	-	15,00	20,00		20,00		-
	NT202-R10			15,00	20,00	2,00	5,00	Ausente	-
RESULTADOS DAS ANÁLISES	Amostra Bruta		12130,00	976,12	164,52	1,69	1,04	470,00	538,00
	Amostra Decantada		350,00	62,80	30,96	1,61	1,03	462,00	327,00
	Teste 1 - pH 7,0 + H_2O_2 700 mg/L		37,00	1,29	0,12	0,05	0,12	384,00	119,80
	Teste 2 - pH 7,0 + H_2O_2 700 mg/L + UV		35,00	1,29	0,08	0,01	0,06	475,00	68,30
	Teste 3 - pH 2,0 + H_2O_2 700 mg/L		45,00	5,59	0,02	0,01	0,05	270,00	32,50
	Teste 4 - pH 2,0 + H_2O_2 700 mg/L + UV		42,00	5,39	<0,01	<0,01	0,01	267,00	287,00
	Teste 5 - pH 4,0 + H_2O_2 700 mg/L		39,00	1,53	0,01	0,02	0,07	330,00	312,00
	Teste 6 - pH 4,0 + H_2O_2 700 mg/L + UV		35,00	1,08	<0,01	<0,01	0,04	324,00	317,00
	Teste 7 - pH 7,0 + H_2O_2 350 mg/L		26,00	1,32	0,21	0,06	0,19	427,00	591,00
	Teste 8 - pH 7,0 + H_2O_2 350 mg/L + UV		23,00	0,86	0,15	0,03	0,12	409,00	414,00
	Teste 9 - pH 2,0 + H_2O_2 350 mg/L		25,00	2,85	0,03	0,01	0,08	415,00	358,00
	Teste 10 - pH 2,0 + H_2O_2 350 mg/L + UV		22,00	2,67	<0,01	<0,01	0,05	428,00	313,00
	Teste 11 - pH 4,0 + H_2O_2 350 mg/L		20,00	3,77	0,24	0,03	0,11	509,00	643,00
	Teste 12 - pH 4,0 + H_2O_2 350 mg/L + UV		14,00	3,42	0,08	<0,01	0,06	536,00	609,00

Os melhores resultados obtidos no tratamento da água por processos oxidativo, deu-se no Teste 4, ajustando o efluente a pH 2,0, com adição de 700 mg/L de peróxido de hidrogênio e passagem pela câmara de UV, nestas condições conseguiu-se a melhor redução na cor do efluente e no teor de óleos e graxas.

Comparando-se as figuras 1 e 2, nota-se a diferença do efluente bruto para o efluente tratado.



Figura 1: Efluente Bruto



Figura 2: Efluente Tratado

Apesar da melhor redução de matéria orgânica expressa em DQO tenha se dado no Teste 12 (pH = 4,0 peróxido de hidrogênio 350 mg/L e passagem pela câmara de UV), houve um aumento no parâmetro Cor da água.

Vale observar que todos os testes efetuados no efluente por processo oxidativo obtiveram resultados sempre abaixo dos valores especificados nos padrões de lançamento de efluentes, seja pela Resolução CONAMA 357-05, seja pela NT202 – R10.

A remoção da matéria orgânica recomendado pela resolução CONAMA n° 357-05 é de 80% mínimo em termos de DBO_5, considerando que a DBO_5 está contida na DQO na maioria dos efluentes, consideramos o parâmetro DQO para representar a remoção de matéria orgânica nos testes de bancada, o que demonstrou que todos os ensaios efetuados utilizando processos oxidativos, seja com ajuste de pH ou utilização da câmara de UV apresentaram remoção maior que 80 % da matéria orgânica presente no efluente.

Vale salientar que se faz necessário a correção do pH do efluente para a faixa entre 6,0 e 8,0 para o reuso da água na lavagem dos veículos, visto que o melhor teste para a remoção da cor do efluente se deu em pH = 2,0.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

1. AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION: Standard methods for the examination of water and wastewater. Prepared and published jointly by: APHA, AWWA and WPCF 14. ed. Washington, D.C., 1976. 847 p.
2. BARÊA, A, C e JARDIM, F, W : Processos Oxidativos Avançados Conceitos teóricos - UNICAMP
3. BERNARDO, L. :Ensaios de Tratabilidade de água e dos resíduos gerados em estações de tratamento de água. Rima. 2002
4. BERNARDO, Luiz Di; CENTURIONE FILHO, Paulo Luiz; ANGELA, DI BERNARDO. Ensaios de tratabilidade de água e dos resíduos gerados em estações de tratamento de água. São Carlos: RIMA, 2002. 237p
5. Chemical Analysis of Water Quality : Training Manual, EPA, Cincinnati, 1972.
6. FEEMA Manual do meio ambiente: métodos FEEMA. Rio de Janeiro; FEEMA; 1983. 499p
7. JORDAO, Eduardo Pacheco; PESSOA, Constantino Arruda. Tratamento de esgotos domésticos. 3. Rio de Janeiro: Abes, 1995. 720p.
8. MEES, B, J: Tratamento de Resíduos Líquidos III
9. NETO, J.M.A. et alli (1998): Manual de hidráulica, Ed. Edgard Blücher Ltda., São Paulo.
10. RICHTER, Carlos A.; AZEVEDO NETTO, José M. De. Tratamento de água: tecnologia atualizada. São Paulo: Edgard Blücher, 2005. 332p. ISBN:8521200536. POLEZI, M.: Aplicação de Processos Oxidativo Avançado no Efluente de uma ETE para Fins de Reuso, 2003, Campinas/SP
11. STRICKLAND J.D.H. and PARSONS T.R. A Pratical Handbook of Seawater Analysis, by. Ottawa 1972.
12. TASK GROUP REPORT: Charateristics and Effects of Synthetic Detergent - Journ. AW. W.A, 751, 1954.
13. UniFOA. Manual UniFOA para Elaboração de Trabalhos Técnicos. Volta Redonda. 2008.77p

- Publicado Anteriormente na Revista Meio Ambiente Industrial
- Trabalho apresentado no 14º SILUBESA