



II-477 – ECONOMIA NO CONSUMO DE SODA PELA RECIRCULAÇÃO DO EFLUENTE DO REATOR UASB AO TANQUE DE EQUALIZAÇÃO

Luciano de Sá⁽¹⁾

Engenheiro Civil pela Universidade Católica de Goiás (UCG). Especialista em Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos e Líquidos pela Universidade Federal de Goiás (UFG). Diretor de Projetos da Senha Engenharia. Goiânia, GO.

Eli Cardoso Lessa

Bacharel em Administração pelo Instituto Unificado de Ensino Superior Objetivo (IUESO). Especialista em Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos e Líquidos pela Universidade Federal de Goiás (UFG). Supervisor de ETEI e ETA de Indústria de Bebidas. Goiânia, GO.

Rogério de Araújo Almeida

Engenheiro Agrônomo. Especialista em Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos e Líquidos, Mestre e Doutor em Agronomia, pela Universidade Federal de Goiás (UFG). Professor da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos e do Programa de Engenharia de Meio Ambiente da Universidade Federal de Goiás (UFG). Goiânia, GO.

Endereço⁽¹⁾: Rua Cel. Cosme, Qd. 2-A, Lt. 5, Bloco A, Apto. 102-A, Setor Leste Vila Nova – Goiânia – GO – CEP 74.635-030 - Brasil - Tel: +55 (62) 9251-1392 - e-mail: lcndesa@yahoo.com.br.

RESUMO

A maioria das estações de tratamento de esgotos industriais encontra-se trabalhando fora de sua capacidade nominal requerendo adequações operacionais e correções com produtos químicos. Uma grande parte dessas estações utiliza tradicionalmente a soda cáustica, NaOH, para correção do pH. O presente trabalho vem relatar um estudo realizado em uma estação de tratamento de esgotos industriais de uma indústria de bebidas, construída para uma vazão nominal de 100 m³/h, que passou a funcionar para uma vazão de 40 m³/h, onde foi detectada uma acidificação elevada no tanque de equalização em função do acréscimo do tempo de detenção hidráulica, havendo necessidade de correção do pH com soda cáustica na pré-acidificação, conduzindo a níveis aceitáveis das unidades de tratamento, reatores UASB. Os estudos realizados nessa estação resultaram na elevação do pH através da recirculação dos efluentes dos reatores e conseqüentemente redução do consumo de soda cáustica.

PALAVRAS-CHAVE: Neutralização, pH, Cervejaria, Recirculação, Soda cáustica.

INTRODUÇÃO

As indústrias de bebidas têm buscado tecnologias mais eficientes no uso da água, um dos principais insumos utilizados em seu processo produtivo. O investimento em novas tecnologias, o reuso de água e a educação ambiental têm resultado em reduções significativas no consumo desse recurso natural, cada dia mais escasso. Uma cervejaria da cidade de Goiânia, GO, com produção mensal de 110.000 hectolitros, promoveu a instalação de novos equipamentos na área de engarrafamento, implementou ações de reúso de água e campanhas de conscientização com seus colaboradores e, num período de cinco anos, conseguiu uma redução de 40% no seu consumo de água. Agregado a essa política tem-se outros fatores que influenciam na redução do consumo, tais como demanda sazonal e estratégias industriais com acréscimo ou redução de linhas de produção. Todos esses elementos em conjunto resultaram em uma redução de 60% na produção de esgoto da indústria. Assim, a ETE que possui capacidade implantada de 100 m³/h (admitindo uma sobrecarga de 50%, podendo trabalhar com até 150 m³/h), passou a operar com uma vazão média 40 m³/h, que corresponde a 40% de sua capacidade nominal.

Em decorrência da redução do consumo de água, houve alteração nas características do afluente da indústria, diminuindo a vazão e aumentando a carga orgânica. Com isso o tempo de detenção hidráulica do tanque de equalização que era de 5 horas passou para 12,5 horas, resultando no decréscimo do pH para próximo a 4,5 e no incremento da acidez para maior que 700 mg L⁻¹. O fabricante do reator UASB (*upflow anaerobic sludge blanket*) utilizado na indústria recomenda que o pH dentro do leito do reator esteja entre 6,5 e 7,5, para evitar que as bactérias acidogênicas continuem a produzir ácidos voláteis enquanto as metanogênicas param com a produção de metano (DEDINI, 2007). Assim, para garantir a eficiência do tratamento, houve aumento de

custos com a neutralização do afluente dos reatores UASB da indústria, que atingiu valores mensais de R\$ 13.500,00.

Uma vez que as unidades de tratamento são projetadas para um panorama pré-determinado, para uma vazão e carga orgânica previstas, variações desses parâmetros fazem com que a operação seja uma tarefa complexa, pois não é possível ajustar as unidades de tratamento às novas condições operacionais. Quando a acidez do afluente for superior a 700 mg L^{-1} , é recomendada a adição de soda cáustica no tanque de condicionamento (neutralização), com vistas a evitar efeitos negativos no metabolismo bacteriano do reator (DEDINI, 2007). A neutralização com soda cáustica soluciona o problema, todavia sua utilização implica em custos elevados para a empresa.

O sistema de tratamento de efluentes da indústria é composto de grade grossa, medidor Parshall, peneira estática, tanque de emergência, decantador primário, tanque de equalização, reatores UASB, lagoa aerada, medidor Parshall e decantador secundário (Figura 1).

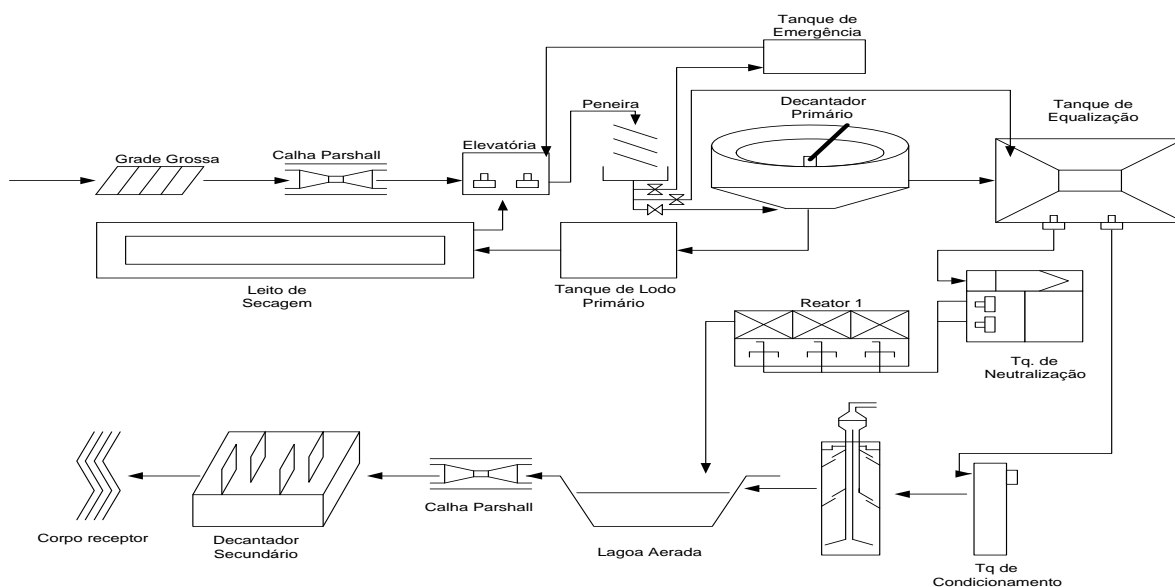


Figura 1: Fluxograma da Estação de Tratamento de Efluentes da cervejaria objeto do estudo de recirculação do efluente dos reatores UASB ao tanque de equalização. Goiânia, GO. 2008

A partir do monitoramento das unidades do sistema de tratamento, verificou-se que o decréscimo do pH decorria do aumento do tempo de detenção hidráulica no tanque de equalização, em função da redução da vazão afluente. De outro lado, observou-se que o pH do efluente dos reatores UASB variava entre 6,9 e 7,1. Assim, pensou-se em diminuir o tempo de detenção hidráulica e, ao mesmo tempo, corrigir o pH no tanque de equalização, mediante a recirculação do efluente dos reatores, proporcionando menor consumo de soda cáustica no processo de neutralização.

Do exposto, o presente estudo objetivou avaliar o efeito da recirculação do efluente dos reatores UASB ao tanque de equalização, no consumo de soda cáustica da operação de neutralização do pH, da estação de tratamento de esgoto industrial de uma cervejaria.

METODOLOGIA

O estudo foi conduzido na estação de tratamento de esgoto de uma cervejaria. Procedeu-se ao bombeamento de parte do efluente dos reatores UASB em direção ao tanque de equalização, mediante utilização de bombas móveis instaladas em uma das caixas de passagem do efluente. Iniciou-se o bombeamento com uma taxa de recirculação de 33%, 66% e 100% de recirculação. Fez-se o monitoramento do pH na entrada da unidade de neutralização (imediatamente após o tanque de equalização), do consumo de soda cáustica no processo de neutralização e da eficiência do sistema na remoção da Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO e na Demanda Química de Oxigênio - DQO.



Após análise dos resultados obtidos, procedeu-se à adaptação da estação para possibilitar a recirculação do efluente por gravidade e de forma simplificada, mediante elevação das paredes das caixas de passagens e instalação de uma válvula na tubulação do efluente dos reatores UASB e de duas adutoras na última caixa de passagem, em direção ao tanque de equalização (Figura 2). O fechamento da válvula resulta na elevação do nível do efluente nas caixas de passagem, provocando seu transbordamento pelas adutoras até o tanque de equalização.

Por fim, compararam-se o consumo de soda cáustica no processo de neutralização e a eficiência dos reatores na remoção da DBO e da DQO, verificados antes e após a recirculação, por um período de onze meses e definiram-se critérios para operação do sistema de recirculação com base no pH do tanque de equalização.

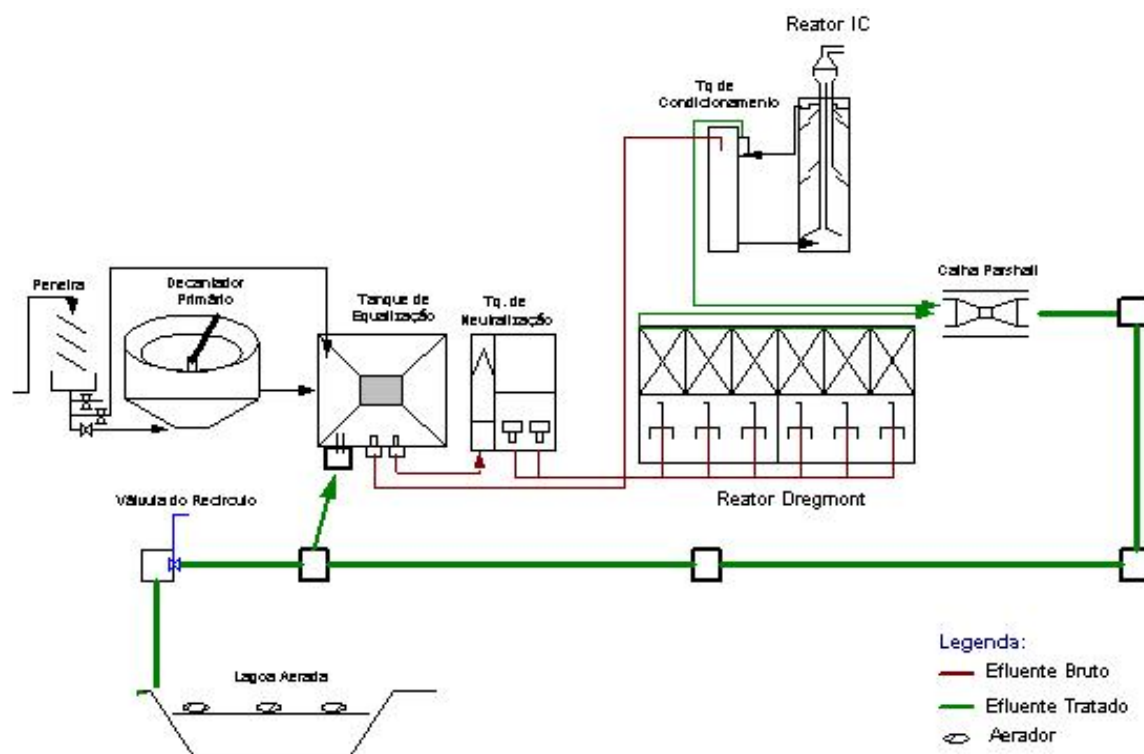


Figura 2: Sistema de recirculação do efluente dos reatores UASB de uma cervejaria, para o tanque de equalização. O fechamento da válvula provoca o extravasamento do efluente em direção ao equalizador. Goiânia, GO. 2008

RESULTADOS

A recirculação do efluente dos reatores UASB para o tanque de equalização da estação de tratamento da cervejaria propiciou elevação do pH dentro do tanque de equalização (Figura 3), reduzindo a necessidade do uso da soda cáustica para a neutralização do afluente dos reatores.

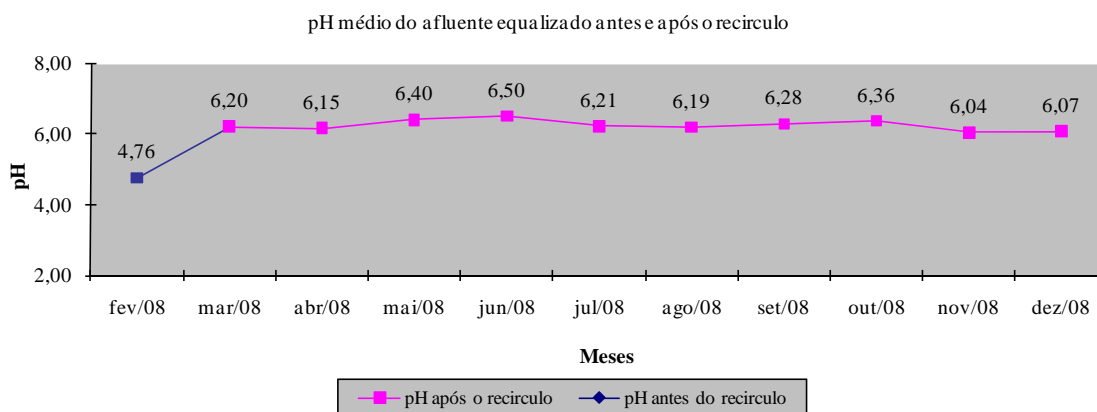


Figura 3: Aumento do pH no tanque de equalização em função da recirculação do efluente dos reatores UASB em uma estação de tratamento de efluentes de uma cervejaria. Goiânia, GO. 2008

Houve uma redução de 4.500 kg no consumo de soda cáustica já no primeiro mês da avaliação (março de 2008), quando se utilizou uma taxa de reciclo de 33%. No mês seguinte a taxa foi aumentada para 66% e a economia subiu para 7.000 kg. A partir de então, utilizou-se a recirculação de 100% da vazão do efluente dos reatores UASB e a redução no consumo de soda, em relação a fevereiro de 2008, se estabilizou por volta 10.500 kg ao mês (Figura 4). Tal redução corresponde a uma economia média mensal de R\$ 7.245,00 (sete mil, duzentos e quarenta e cinco Reais).

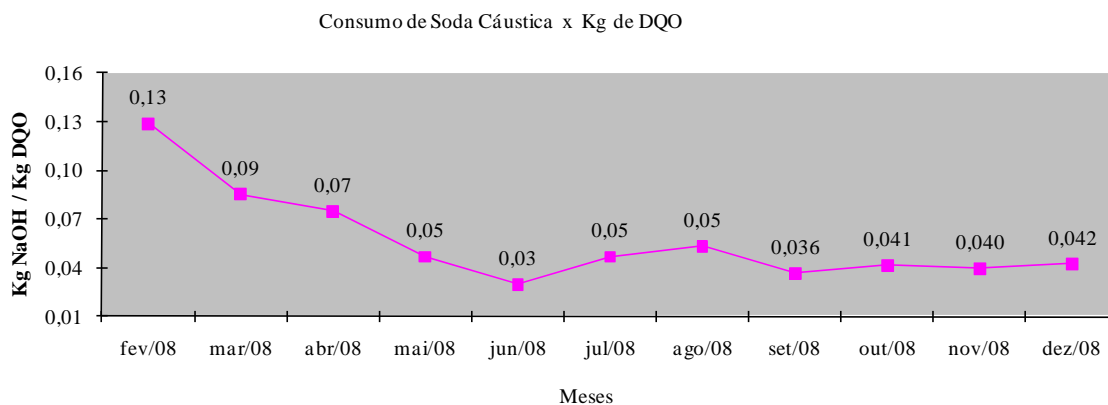


Figura 4: Redução no consumo de soda cáustica para neutralização do afluente dos reatores UASB na estação de tratamento de efluentes de uma cervejaria, proporcionados pela recirculação do efluente dos reatores ao tanque de equalização. Goiânia, GO. 2008

A recirculação do efluente dos reatores UASB proporcionou um incremento médio de um ponto percentual na remoção de DBO da estação de tratamento da cervejaria, que passou a 96%. A remoção de DQO permaneceu praticamente inalterada, na casa dos 95,5% (Figura 5).

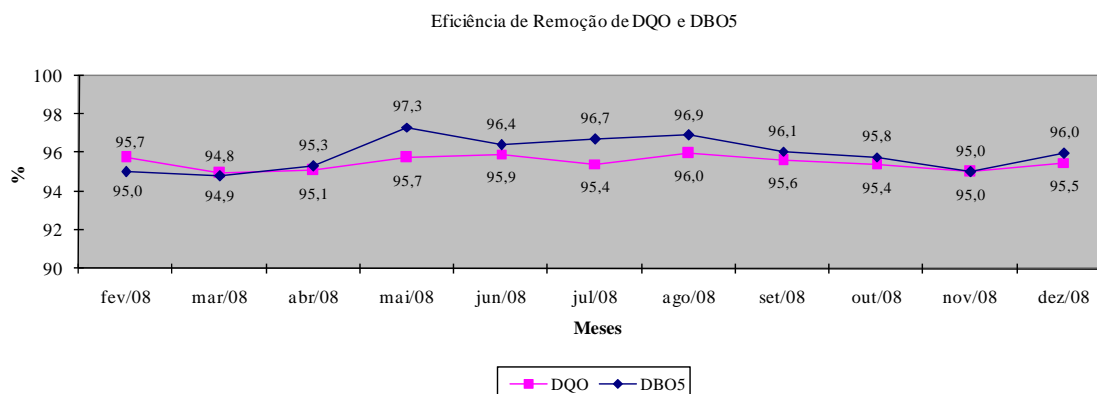


Figura 5: Efeito da recirculação do efluente dos reatores UASB ao tanque de equalização na eficiência da remoção de DQO e DBO₅, em uma estação de tratamento de efluentes de uma cervejaria. Goiânia, GO. 2008

Observada a eficiência do sistema de recirculação do efluente dos reatores UASB ao tanque de equalização, restava definir o critério para operação do sistema. Foi definido que haverá reciclo de 100% da vazão do efluente dos reatores UASB ao tanque de equalização quando o pH no tanque atingir o valor 6. O reciclo será interrompido quando o volume do tanque atingir seu nível máximo, resultando num pH de aproximadamente 6,3. Assim, a capacidade volumétrica do tanque de equalização é que determina o limite do tempo de cada reciclo, que é de aproximadamente duas horas.

CONCLUSÃO

Com base no trabalho realizado, concluiu-se que:

A recirculação do efluente dos reatores UASB para o tanque de equalização da estação de tratamento da cervejaria propiciou uma economia média de 10.500 kg de soda cáustica ao mês, correspondentes a R\$ 7.245,00, sem prejuízos para a eficiência da estação na remoção da Demanda Bioquímica de Oxigênio e da Demanda Química de Oxigênio.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

1. DEDINI Indústria de Base. Sistema de tratamento de efluentes Methax-Biopaq: operação, controle e manutenção. Parte 1. Piracicaba, SP. 2007. (Manual Técnico)