

IV-094 - ENSAIOS DE TRATABILIDADE DA ÁGUA DO LAGO UHE LAJEADO UTILIZANDO JAR TEST

Juan Carlos Valdés Serra⁽¹⁾

Professor do Curso Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Tocantins – UFT.

Ana Caroline da Silva Soaes⁽²⁾

Acadêmica de Engenharia Ambiental pela Universidade Federal do Tocantins – UFT. Petiana do PET – Engenharia Ambiental – UFT.

Luíza Dezém Ambrósio⁽³⁾

Acadêmica de Engenharia Ambiental pela Universidade Federal do Tocantins - UFT

Aurélio Pessoa Picanço⁽⁴⁾

Professor do Curso Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Tocantins – UFT.

Endereço⁽¹⁾: 109 Norte, Av. NS 15 ALCNO 19. P. D Norte. Palmas-TO. CEP 77001-090 - e-mail: juancs@uft.edu.br

Endereço⁽²⁾: e-mail: carol_soares@uft.edu.br

Endereço⁽³⁾: e-mail: dezemluiza@gmail.com

Endereço⁽⁴⁾: 109 Norte, Av. NS 15 ALCNO 19. P. D Norte. Palmas-TO. CEP 77001-090 - e-mail: aureliopicanco@uft.edu.br

RESUMO

As características da água bruta captada para tratamento varia de acordo com o manejo dos mananciais, bacia hidrográfica de influência e especialmente pela sazonalidade, o qual os períodos de seca os valores de turbidez são menores e em períodos de chuva essa turbidez é elevada. O presente trabalho teve como objetivo de estudo realizar ensaios em condições similares à de um tratamento de água, reproduzindo via equipamentos as etapas de mistura rápida, mistura lenta e decantação em seus respectivos tempos, para a determinação das condições ideais de coagulante para o tratamento da água em estudo. Foi utilizado o ensaio de bancada com o auxílio do equipamento *Jar Test*. Assim verificou-se que o jarro que apresentou uma maior eficiência na remoção de turbidez foi o que utilizou de 15-20 mg de cal hidratada e 85mg/L de sulfato de alumínio para os processos de coagulação e floculação.

PALAVRAS-CHAVE: Melhoria da Qualidade, Coagulante Adequado, Auxiliares de Floculação, Potabilidade.

INTRODUÇÃO

Estações de Tratamento de Água (ETAs) recebem água bruta subterrânea ou superficial como insumo. A primeira é captada por meio de poços artesianos, e a segunda pode ser captada de mananciais superficiais ou de reservatórios de acumulação por meio de bombas e adutoras. Os mananciais superficiais podem apresentar características físico-químicas e biológicas inconstante, podendo variar de acordo com as condições climáticas, hidrológicas e de atuação antrópica na bacia hidrográfica. Essa variabilidade é totalmente indesejável para os processos e operações de um ETA.

A técnica de potabilização das águas para o abastecimento público se estabelece de acordo com a legislação vigente estabelecida pela portaria 518, do Ministério da Saúde (2004), que visa a adequação dos parâmetros dessa água bruta para consumo. Esse tratamento se baseia na remoção de partículas suspensas e coloidais, matéria orgânica, microrganismos e outras substâncias potencialmente deletérias à saúde humana que estejam presentes causando doenças de veiculação hídrica.

A identificação das variáveis de tratamento para o monitoramento da qualidade da água potável produzida, é de fundamental importância para a definição dos projetos das estações, bem como para a gestão adequada das Estações de Tratamento de Água (ETAs). Nesse contexto busca-se conhecer o desempenho dessas variáveis com o tempo e como elas se relacionam. E ainda segundo Lage & Andrade Júnior (2007), o monitoramento

dos parâmetros que comprovam a qualidade da água bruta e tratada é fundamental para a gestão da qualidade da água para o abastecimento público.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a tratabilidade da água do Lago UHE Lajeado, do Município de Palmas, Tocantins como vista a gestão de suas águas.

O trabalho foi executado em uma etapa, a qual, realizou-se em laboratório uma investigação experimental em aparelhos de floculação com reatores estáticos “jar-test”, utilizando-se sulfato de alumínio como coagulante primário (produto utilizado na maior parte das estações).

O desenvolvimento desse trabalho contou com o apoio e a participação do Laboratório de Resíduos Sólidos (Labresol-UFT).

MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo do presente trabalho se limita a um ponto de coleta, à margem do Lago UHE-Lajeado próximo às instalações da UFT, campus Palmas. Observa-se na figura 1 o ponto de coleta no lago.

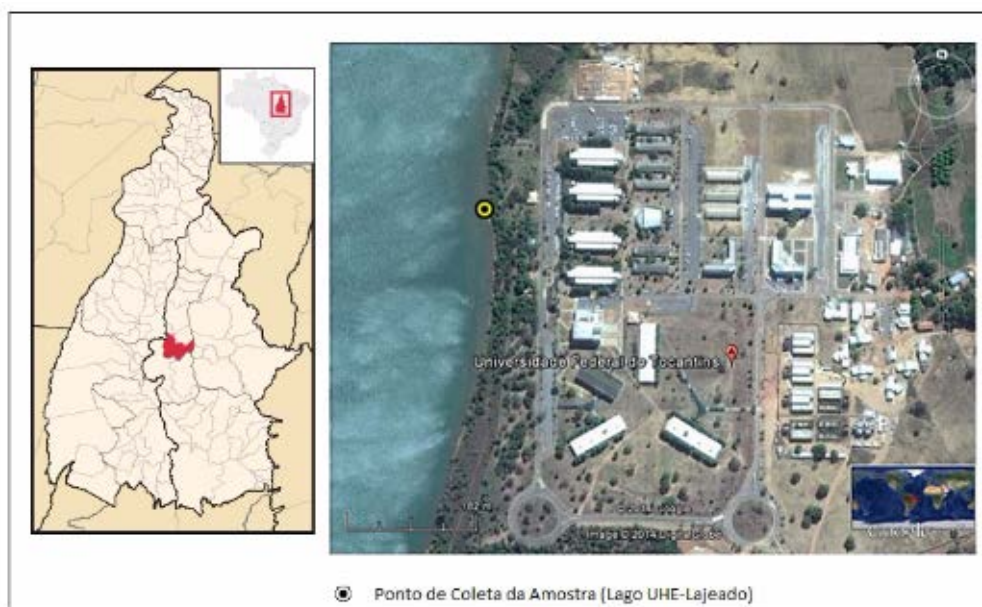


Figura 1: Localização do ponto de coleta

A metodologia *Jar Test* é um procedimento bastante empregado nas estações de tratamento de água, para a determinação das dosagens ótimas dos coagulantes a serem empregados. Isto é, realizam-se seis ensaios de simulação da mesma água bruta, variando a dosagem de alcalinidade e do coagulante.

A melhoria da qualidade da água tratada para abastecimento é proveniente da boa e consciente seleção de produtos químicos, numa estação de tratamento, em concomitância com a otimização em laboratório dos parâmetros físicos e de mistura rápida, floculação e decantação.

Dos parâmetros de qualidade da água bruta, a turbidez, o pH, a alcalinidade, a temperatura e os índices de são periodicamente registrados na maioria das estações de tratamento de água. De posse do valor da vazão atual e da pretendida e, em função do tipo e dimensões das unidades de coagulação, floculação, decantação e filtração, é possível programar ensaios de laboratório em aparelhos tipo “jar-test” com o propósito de se pesquisarem os gradientes de velocidade, tempos de agitação e velocidade de sedimentação mais convenientes.

ETAPA: ESTUDOS EM LABORATÓRIO

A programação dos ensaios foi realizada da seguinte forma: inicialmente, foram realizados ensaios com água bruta coletada no lago UHE Lajeado. Medidas de turbidez, pH, temperatura, foram feitas segundo a AFHA (1998) para caracterizar as águas em estudo.

Diferentes doses de coagulante (Sulfato de Alumínio), sob condições variadas de pH, gradiente e tempo de floculação foram avaliadas para se definir as condições que obtivesse a maior eficiência na remoção de turbidez, atendendo às condições de potabilidade.

O ensaio foi conduzido em bancada, no Labresol-UFT, utilizando o equipamento *Jar Test*, cinco jarros em condições de se fazer os ensaios, comportando dois litros da amostra cada. As variáveis que condicionam o tratamento foram obtidas com a definição das dosagens de coagulante e do pH “ótimo”, gradiente e tempo de floculação. É possível observar o diagrama de coagulação na Figura 2. As amostras sofreram uma adição de cal hidratada para a correção de pH, onde foram adicionados 0, 20, 25, 30 e 35g Ca(OH)_2 , obtendo os seguintes pHs 6,4; 7,45; 8,52; 9,06; 11,62 respectivamente.

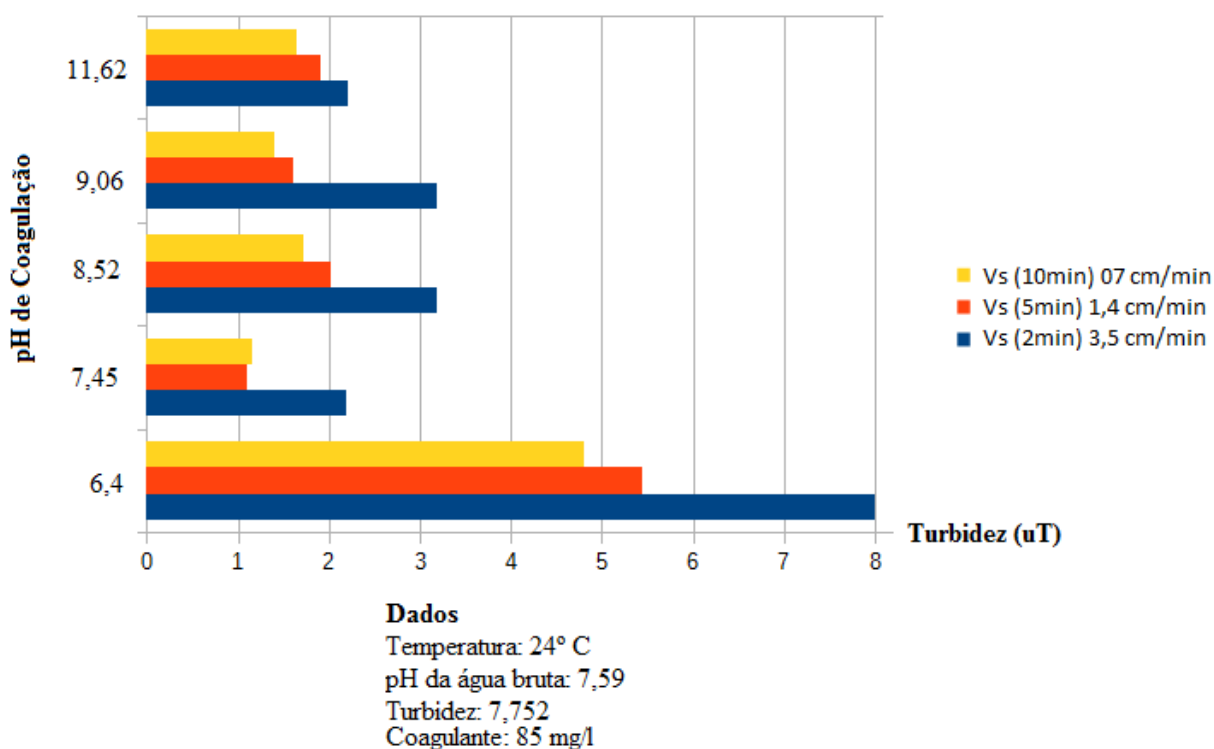
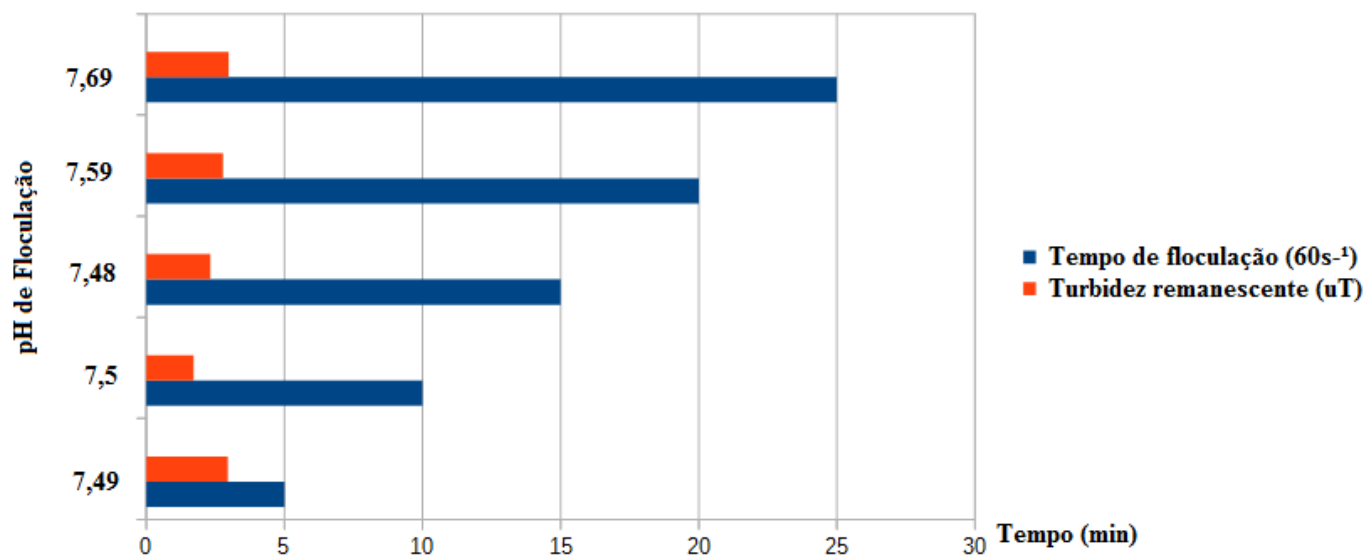


Figura 2: Diagrama de Coagulação

Nesse ensaio o objetivo foi elaboração do diagrama de coagulação, apresentando a turbidez remanescente, em função da dosagem de coagulante e do pH de coagulação. No diagrama foram selecionados pares de dosagem de coagulante e pH.

O coagulante adicionado a água produz flóculos, no entanto é necessário aumentar seu volume, seu peso e sobretudo sua coesão. O espessamento do flóculo é auxiliado por meio de uma difusão rápida e completa de coagulante, no momento da sua aplicação (agitação energética, porém de curta duração), seguida por uma agitação homogênea e lenta do conjunto com o fim de aumentar as possibilidades para que as partículas coloidais neutras se encontrem com as partículas do flóculo.

No segundo ensaio podemos verificar os valores obtidos através da Figura 3, que apresenta o diagrama de floculação



Dados:
Cal Hidratada: 15,00 mg/L
Sulfato de Alumínio: 85,00 mg/L

Figura 3: Diagrama de flocação

RESULTADOS

Ao final dos processos de coagulação obtivemos os seguintes resultados mostrados na Tabela 1, e na Tabela 2 o diagrama de flocação.

Tabela 1: Diagrama de coagulação

Jarro	Cal Hidratada (mg/L)	Sulfato de Alumínio (mg/L)	pH de coagulação	Vs (2min) – 3,5cm/min	Vs (5min) – 1,4cm/min	Vs (10min) – 0,7cm/min
1	0,00	85,00	6,40	7,99	5,44	4,801
2	20,00	85,00	7,45	2,198	1,096	1,16
3	25,00	85,00	8,52	3,186	2,029	1,724
4	30,00	85,00	9,06	2,059	1,603	1,405
5	35,00	85,00	11,62	2,204	1,902	1,64

Tabela 2: Diagrama de floculação

Jarro	Cal Hidratada (mg/L)	Sulfato de Alumínio (mg/L)	Tempo de floculação (60s ⁻¹) min	pH de floculação	Vs (10min) – Turbidez (uT)
1	15,00	85,00	5	7,69	2,95
2	15,00	85,00	10	7,54	1,71
3	15,00	85,00	15	7,48	2,32
4	15,00	85,00	20	7,50	2,78
5	15,00	85,00	25	7,49	2,98

De acordo com o CONAMA 357 que dispõe sobre as classificações dos corpos hídricos, prevê que as águas de recreação um pH entre 6-9, o que enquadra a água bruta do Lago UHE Lajeado, considerando-o apenas para esse tipo de uso. Já para procedimentos de água para consumo tendo apenas cal e sulfato de alumínio, ressalta-se a diminuição de turbidez e pH registrados variável, devido as quantidades de produtos adicionados às amostras. Assim, tem-se que a melhor dosagem para a coagulação e maior redução de turbidez foi o jarro 2, bem como no de floculação.

Na tabela 3 estão contidos as melhores dosagens, o pH apropriado para coagulação e a melhor remoção de turbidez para o coagulante primário.

Tabela 3: Melhor dosagem, melhor remoção de turbidez, pH apropriado, para a água do Lago UHE Lajeado para o coagulante investigado.

Água tipo	Coagulante	Dosagem mg/L	pH	Turbidez remanescente (uT)	Tempo de Floculação (60s ⁻¹)
Lago UHE Lajeado	Cal Hidratada	15 - 20	7,45 – 7-54	1,71	10 min
	Sulfato de Alumínio	85	7,9		

CONCLUSÕES

Com base no trabalho realizado, concluiu-se que a dosagem mais apropriada de sulfato de alumínio para essa água é 85mg/L. O pH 'ótimo' para a coagulação e floculação dessa água numa estação de tratamento deve estar numa faixa entre 7,45 – 7,54, para isso é necessário uma correção do pH da água bruta adicionando de 15 a 20 mg/L de Ca(OH)₂. O gradiente de velocidade mais eficiente é 60s⁻¹ em um tempo de aproximadamente 10 min. Mais estudos devem ser realizados para a comprovação e reafirmação dos resultados obtidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. APHA, AWWA, WPCF Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 19th edition, Washington, USA, 1998.
2. Lage Filho, F. A; Andrade Júnior, E. R. Tratabilidade da água do reservatório do guarapiranga: efeitos da ozonização sobre algumas variáveis de qualidade das águas. Engenharia Sanitária e Ambiental, vol.12, n.2, abr/jun 2007. P. 212-221.
3. BRASIL. Ministério da Saúde. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. Portaria nº518/2004. Brasília, 2004. Legislação Federal e marginalia.