

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS**

**ALLAN CESAR PASQUALINI LEVIGHINI**

**AVALIAÇÃO DE BARREIRAS FLUTUANTES NA RETENÇÃO DE SÓLIDOS  
SUSPENSOS**

**POÇOS DE CALDAS/MG  
2020**

**ALLAN CESAR PASQUALINI LEVIGHINI**

**AVALIAÇÃO DE BARREIRAS FLUTUANTES NA RETENÇÃO DE SÓLIDOS  
SUSPENSOS**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciência e Engenharia Ambiental pelo Instituto de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal de Alfenas. Linha de pesquisa: Recursos Hídricos.

Orientador: Prof. Dr. Rafael de Oliveira Tiezzi.

**POÇOS DE CALDAS/MG  
2020**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)  
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal de Alfenas  
Biblioteca campus Poços de Caldas

L664a Levighini, Allan Cesar Pasqualini.  
Avaliação de barreiras flutuantes na retenção de sólidos  
suspensos / Allan Cesar Pasqualini Levighini. -- Poços de Caldas/MG,  
2020.  
77 f. –

Orientador(a): Rafael de Oliveira Tiezzi.  
Dissertação (Mestrado em Ciência e Engenharia Ambiental) –  
Universidade Federal de Alfenas, campus Poços de Caldas, 2020.  
Bibliografia.

1. Recursos Hídricos. 2. Tratamento de Água. 3. Turbidez da  
Água. I. Tiezzi, Rafael de Oliveira. II. Título.

CDD – 628.1

ALLAN CESAR PASQUALINI LEVIGHINI&#eacute;

AVALIA&#caron;O DE BARREIRAS FLUTUANTES NA RETEN&#caron;O DE S&#oacute;LIDOS SUSPENSOS&#eacute;

A Banca examinadora abaixo-assinada aprova a Disserta&#caron;O apresentada como parte dos requisitos para a obten&#caron;O do t&#iacute;tulo de Mestre em Ci&#eancia e Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Alfenas. &#oacute;rea de concentra&#caron;O: Recursos H&#iacute;dricos e Meio Ambiente

Aprovada em: 30 de novembro de 2020.

Prof. Dr. Rafael de Oliveira Tiezzi

Institui&#caron;O: Universidade Federal de Alfenas

Prof. Dr. Paulo Henrique Bretanha Junker Menezes - UNIFAL-MG

Institui&#caron;O: Universidade Federal de Alfenas

Prof. Dr. Fl&#e1;vio Aparecido Gon&#c7alves - UNIFAL-MG

Institui&#caron;O: Universidade Federal de Alfenas



Documento assinado eletronicamente por Rafael de Oliveira Tiezzi, Professor do Magist&#e9;rio Superior, em 30/11/2020, &#e1;s 16:39, conforme hor&#e1;rio oficial de Bras&#iacute;lia, com fundamento no art. 6&#e9;, &#e7; 1&#e9;, do [Decreto n&#uacute; 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por Fl&#e1;vio Aparecido Gon&#c7alves, Professor do Magist&#e9;rio Superior, em 30/11/2020, &#e1;s 16:42, conforme hor&#e1;rio oficial de Bras&#iacute;lia, com fundamento no art. 6&#e9;, &#e7; 1&#e9;, do [Decreto n&#uacute; 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por Paulo Henrique Bretanha Junker Menezes, Professor do Magist&#e9;rio Superior, em 01/12/2020, &#e1;s 14:53, conforme hor&#e1;rio oficial de Bras&#iacute;lia, com fundamento no art. 6&#e9;, &#e7; 1&#e9;, do [Decreto n&#uacute; 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.unifal-mg.edu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.unifal-mg.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o c&#oacute;digo verificador 0427111 e o c&#oacute;digo CRC 9EEA0A87.

## **AGRADECIMENTOS**

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES).

## RESUMO

Por meio de uma abordagem simples e objetiva, este trabalho elucida o comportamento de mantas geotêxteis na retenção de sólidos suspensos. Devido à crescente demanda por água tratada e uma considerável piora na qualidade da água disponível para captação, torna-se necessário aumentar a dosagem dos produtos químicos utilizados no tratamento d'água, influenciando não somente os custos como também as características dos rejeitos gerados no processo, pois a natureza e a quantidade do lodo dependem, entre outros fatores, da turbidez e da dosagem de produtos químicos coagulantes. O experimento foi desenvolvido utilizando-se um canal de acrílico onde foram posicionadas duas barreiras de mantas geotêxteis adequadamente espaçadas, sendo a água bruta da calha Parshall bombeada para o canal e, após a passagem pelas barreiras, voltando por gravidade para a calha e seguindo para tratamento. A vazão afluyente foi mantida em 3,5 l/min e as mantas utilizadas possuíam gramatura de 170,0 e 420,0 g/m<sup>2</sup>, respectivamente. Os resultados demonstram que quanto maior a turbidez média de entrada, menor a eficiência do sistema. A estimativa de redução da geração de lodo demonstrou ser maior para baixos valores de turbidez média.

**Palavras-chave:** Cortinas de Turbidez. Tratamento de Água. Turbidez.

## ABSTRACT

Through a simple and objective approach, this work elucidates the behavior of geotextile blankets in the retention of suspended solids. Due to the growing demand for treated water and a considerable deterioration in the quality of water available for collection, it is necessary to increase the dosage of chemicals used in water treatment, influencing not only the costs but also the characteristics of the waste generated in the process, because the nature and quantity of the sludge depend, among other factors, on the turbidity and dosage of coagulant chemicals. The experiment was developed using an acrylic channel where two barriers of geotextile blankets were properly spaced, the raw water from the Parshall channel being pumped into the channel and, after passing through the barriers, returning by gravity to the channel and proceeding to treatment. The affluent flow was maintained at 3.5 l/min and the blankets used had a weight of 170.0 and 420.0 g/m<sup>2</sup>, respectively. The results show that the higher the average input turbidity, the lower the system efficiency. The sludge generation reduction estimate proved to be higher for low values of average turbidity.

**Keywords:** Geotextile Blanket. Water Treatment. Turbidity.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Entrelaçamento simétrico de fios dos geotêxteis tecidos. ....	16
Figura 2 - Entrelaçamento simétrico de fios dos geotêxteis tecidos. ....	17
Figura 3 - Retenção de partículas em geotêxtil tecido. ....	17
Figura 4 - Exemplos de geotêxtil não-tecido.....	18
Figura 5 - Representação esquemática do cegamento (A), colmatção (B) e da interação que ocorre entre esses dois fenômenos (A+B) em cercas-silte feitas com geotêxteis não-tecidos. ....	19
Figura 6 - Cortina de redução de turbidez.....	20
Figura 7 - Cortina de redução de turbidez.....	20
Figura 8 - Desenho de como aplicar a cortina de turbidez.....	21
Figura 9 - Aplicação da cortina de turbidez pela Nílex no Canadá.....	21
Figura 10 - Aplicação realizada pela empresa GEI Works nos Estados Unidos.....	22
Figura 11 - Instrução de aplicação e problema de acúmulo de sedimento.....	22
Figura 12 - Refluxo e turbulência gerada pela barreira suspensa.....	23
Figura 13 - Esquema de aplicação do método proposto.....	25
Figura 14 - Canal utilizado no experimento com as barreiras instaladas. ....	29
Figura 15 - Turbidez média e eficiência do sistema.....	35



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Frequência de aparecimento de valores por faixa de turbidez .....	33
Tabela 2 - Eficiência de remoção de sólidos suspensos no sistema separadas nos grupos mínima, mediana e máxima turbidez da água bruta de cada dia .....	34
Tabela 3 - Eficiência de remoção de sólidos suspensos de cada barreira isoladamente .....	35
Tabela 4 - Estimativa de geração de lodo.....	36

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	9
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	11
<b>3</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	12
3.1	MANACIAIS E BACIAS HIDROGRÁFICAS .....	12
3.2	EROSÃO DO SOLO, SÓLIDOS SUSPENSOS E TURBIDEZ .....	13
3.3	TRATAMENTO DE ÁGUA .....	14
3.4	MANTAS GEOTÊXTEIS E BARREIRAS FLUTUANTES .....	16
3.5	ESTADO DA ARTE .....	24
3.6	AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE USO DE CORTINAS DE TURBIDEZ NA RETENÇÃO DE SÓLIDOS SUSPENSOS REALIZADO EM ESCALA PILOTO .....	26
<b>4</b>	<b>CONCLUSÕES</b> .....	39
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	41
	<b>APÊNDICES</b> .....	45

## 1 INTRODUÇÃO

É na estação de tratamento d'água (ETA) que a água coletada dos mananciais se transforma em um produto potável, pronto para ser consumido sem riscos à saúde. Para transformar a matéria prima, água insalubre, em água própria para o consumo humano, cada etapa da ETA contempla um rígido controle na dosagem de produtos químicos e no acompanhamento dos parâmetros de qualidade, utilizando-se equipamentos especiais e reagentes químicos específicos. Dentre as etapas do processo, as de coagulação e floculação constituem a parte mais sensível do tratamento convencional (RIBEIRO, 2007).

Tais etapas demandam a utilização de produtos químicos cuja função é auxiliar na remoção de impurezas presentes na água bruta. Geralmente utilizado como coagulante, a aplicação de sulfato de alumínio está diretamente ligada à qualidade da água que chega à ETA e ao aspecto estético da água distribuída à população, por isso, sua aplicação se caracteriza como etapa importante no processo de tratamento (CORDEIRO et al., 1993).

Devido à considerável redução da qualidade dos mananciais e a crescente demanda de água tratada, faz-se necessário um proporcional aumento na aplicação de coagulante durante o processo de tratamento (CORDEIRO et al., 1993). No entanto, a dosagem adequada a ser aplicada está correlacionada, além da turbidez, a outros parâmetros básicos como temperatura, pH, alcalinidade, cor verdadeira, sólidos totais dissolvidos, força iônica do meio e tamanho das partículas (COMUSA, 2019).

A preparação do coagulante é de responsabilidade dos operadores, porém, vale ressaltar que a definição das dosagens nem sempre está embasada em estudos prévios que possibilitem a determinação de valores eficazes a fim de evitar desperdícios e excessos, podendo acarretar problemas que afetam a eficiência do tratamento, como, por exemplo, as características dos resíduos gerados (FRANCO, 2009), pois a natureza e a quantidade do lodo dependem, entre outros fatores, da turbidez e da dosagem de produtos químicos coagulantes (GRANDIN, 1993 apud ABOY, 1999).

Assim, surge a necessidade de procurar reduzir os sólidos suspensos presentes na água bruta, pois tal ação reflete diretamente na diminuição da geração de lodo, o principal resíduo do processo, que muitas vezes é lançado diretamente nos corpos d'água sem prévio tratamento, tornando-se um problema ambiental (FRANCO, 2009).

Visando encontrar soluções sustentáveis para o seu tratamento e destinação final, há um crescente interesse no estudo deste rejeito (FRANCO, 2009).

Neste sentido, destaca-se que a disposição do lodo em corpos d'água superficiais não é permitida pela legislação brasileira atual, pois em concentrações elevadas pode provocar toxicidade aos organismos aquáticos e aumentar a degradação desses ambientes (ANDRADE, 2014).

Deste modo, surge a preocupação em desenvolver modelos que, utilizando valores de turbidez, correlacionem a quantidade de sólidos em suspensão com a geração de lodo (FRANCO, 2009).

Em paralelo ao lodo gerado, outro fator que merece atenção e que pode ser mitigado com a redução dos sólidos suspensos contidos na água bruta, são os custos com produtos químicos utilizados no tratamento. Dados do Sistema Nacional de Informação sobre o Saneamento Básico (SNIS) apontam que em 2017 os gastos com produtos químicos atingiram cerca de 1,3 bilhões de reais, representando 3,4% da despesa total de exploração (DEX), que corresponde aos valores de custeio (SNIS, 2019).

Percebendo a necessidade de melhorar a qualidade da água que chega às ETA's e conhecendo a utilidade das mantas geotêxteis na contenção de sólidos em obras rodoviárias às margens de rios, ribeirões, córregos, etc, o presente estudo visa apresentar a eficiência destas mantas também na redução de sólidos suspensos presentes na água de mananciais, além de demonstrar seus benefícios e sua aplicabilidade.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Avaliar o comportamento de barreiras flutuantes na retenção de sólidos suspensos em reservatórios d'água.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Os objetivos do presente trabalho são:

- a) Desenvolver uma metodologia experimental;
- b) Analisar a dinâmica de retenção de material particulado utilizando mantas geotêxteis como barreiras de contenção;
- c) Relacionar a redução de turbidez à redução da quantidade de coagulante utilizado e à geração de lodo;
- d) Avaliar o tempo de vida útil do sistema em função da perda de eficiência.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 MANACIAIS E BACIAS HIDROGRÁFICAS

A existência de água é determinante para a permanência do homem em uma dada região, pois a fixação dos seres humanos em qualquer parte do planeta está vinculada às disponibilidades, qualitativas e quantitativas, de insumos fundamentais à sobrevivência (RIBEIRO, 2007).

Alterações na quantidade e qualidade dos recursos hídricos ameaçam a sobrevivência humana e as demais espécies do planeta, estando o desenvolvimento econômico e social apoiados na disponibilidade de água de boa qualidade e na capacidade de sua conservação e proteção (TUNDISI, 1999).

No Brasil, embora o volume de água disponível seja considerado abundante, existem regiões que não dispõem deste recurso em quantidade suficiente, sendo necessário limitá-lo às necessidades do homem (CUDO; MOITA, 1991).

As condições climáticas, o crescimento populacional e a intervenção humana têm intensificado a escassez dos recursos hídricos, afetando a qualidade e a disponibilidade de água (SANTOS, 2011). Comumente sua escassez é mais grave em regiões onde o desenvolvimento ocorreu de forma desordenada, provocando a deterioração das águas disponíveis devido ao lançamento indiscriminado de esgotos domésticos, despejos industriais, agrotóxicos e outros poluentes (CUDO; MOITA, 1991).

Assim, em função de descuidos do próprio setor responsável pela área sanitária nos municípios, a água é um recurso cada vez menos disponível, ou seja, não há um desenvolvimento conjunto de ações que visem garantir a qualidade e a quantidade de água a ser distribuída (PORTELA et al., 2003).

Formas de mitigar tal situação é a realização de adequado manejo do solo nas bacias hidrográficas, pois colabora com o aumento da absorção das águas precipitadas (NAGY, 2008), e a preservação das florestas, sendo benéficas aos mananciais e funcionando como filtros, retendo sedimentos e poluentes das áreas agrícolas e urbanas adjacentes (ISA, 2009).

Tais ações visam garantir água em quantidade e qualidade suficiente, armazenando em seu lençol freático e, lentamente, disponibilizando aos mananciais, garantindo perenidade e boa quantidade mesmo em períodos de seca (NAGY, 2008).

Todavia, no Brasil, os cursos d'água próximos às ETA's frequentemente recebem resíduos decorrentes do próprio tratamento (RIBEIRO, 2017). Para Santos (2011) é necessário atentar-se a tais rejeitos, pois são potencialmente poluentes devido à presença de impurezas removidas da água bruta durante o processo de tratamento e de compostos químicos resultantes da adição de coagulantes e condicionantes.

As impurezas ao serem lançadas em um corpo receptor, dependendo das características físicas do mesmo, podem dispersar de forma muito rápida por correntes ou sedimentarem próximo ao local de lançamento, provocando o aumento da turbidez e a mudança de cor d'água (SANTOS, 2011).

As consequências desses lançamentos devem ser analisadas com atenção, fornecendo informações e conscientizando os gestores sobre a necessidade de disposição dos resíduos de forma adequada (RIBEIRO, 2017).

### 3.2 EROSÃO DO SOLO, SÓLIDOS SUSPENSOS E TURBIDEZ

Dentre os principais recursos degradados pela ação antrópica destacam-se o solo e a água, sistemicamente integrados. Desta maneira, as intervenções humanas, quando empreendidas de forma inadequada, alteram a forma e a intensidade dos processos erosivos naturais, acelerando a erosão e levando a alterações que se refletirão nos ambientes deposicionais fluviais, evidenciando a perda do equilíbrio natural de uma bacia hidrográfica (COUTO JUNIOR, 2016).

Para Lepsch (2011), que considerou as características de diferentes tipos de solos existentes, a erosão causada pelas águas de chuva é a que merece mais atenção no Brasil.

Logo, as atividades humanas tendem a aumentar de forma bastante significativa as taxas de erosão hídrica, uma vez que estas atividades atuam nas características que condicionam tal processo, como a topografia, a cobertura vegetal e o regime de escoamento (PANACHUKI et al., 2006). Queimadas, pastoreio excessivo e plantio continuado, mal distribuído e realizado morro abaixo também agilizam os processos erosivos (BERTONI; LOMBARDI, 2010).

Em regiões com solos erodíveis, a turbidez dos corpos d'água é particularmente elevada devido ao carreamento de partículas (LIBÂNNO, 2016). Conforme Piveli e Kato (2006) conceituam, a turbidez está associada à presença de sólidos suspensos na água com diâmetros superiores a 1,2  $\mu\text{m}$ , que constituídos por partículas inorgânicas (como areia, silte e

argila) e compostos orgânicos (detritos, algas, plânctons, entre outros) são responsáveis pela absorção e pelo espalhamento de parte dos feixes de luz.

Vale frisar que a turbidez vem tornando-se um dos principais parâmetros na avaliação de desempenho das estações de tratamento d'água (KATO; PIVELI, 2006).

### 3.3 TRATAMENTO DE ÁGUA

As águas superficiais geralmente contêm sólidos suspensos sedimentáveis como a areia e o silte, com grande potencial de serem eliminados pela decantação simples. No entanto as partículas menores devem ser quimicamente coaguladas (coagulação) para produzirem flocos (floculação) e serem removidas na etapa de decantação e filtração. Esses processos constituem o que a indústria de tratamento d'água denomina de clarificação (RITA; SANTOS FILHO, 2002).

A coagulação e a floculação são processos físico-químicos usados para agregarem colóides e partículas dissolvidas em flocos maiores, que podem ser facilmente sedimentados por gravidade e em seguida removidos. Ressalta-se que a coagulação depende fundamentalmente das características da água e das impurezas presentes, conhecidas por meio de parâmetros, entre outros, como a turbidez (KAWAMURA, 1996; LICSKÓ, 1997).

A coagulação, geralmente realizada com sais de alumínio e ferro, resulta de dois fenômenos: o primeiro, essencialmente químico, consiste nas reações do coagulante com a água e na formação de espécies hidrolisadas com carga positiva, depende da concentração do metal e do pH final da mistura; o segundo, fundamentalmente físico, consiste no transporte das espécies hidrolisadas para que haja contato com as impurezas presentes na água, logo, realizado na unidade de mistura rápida das ETA's (DI BERNARDO, 1993).

Daí em diante há a necessidade de agitação relativamente lenta para que ocorram choques entre as impurezas, que se aglomeram formando partículas maiores denominadas flocos, sendo removidas por sedimentação, flotação ou filtração rápida (DI BERNARDO, 1993). Esta etapa é denominada floculação, sucedida pelas etapas de filtração e desinfecção, estando em condições para ser distribuída à população (COMUSA, 2019).

Ao final destas etapas o resíduo retido no fundo dos decantadores e filtros são denominados de lodo de ETA. De acordo com a ABNT NBR 10.004 (2004), os lodos são enquadrados como resíduos sólidos não inertes e, portanto, devem ser tratados e dispostos dentro dos critérios estabelecidos por norma.



A natureza e a quantidade de lodo gerado numa ETA dependem, entre outros, dos seguintes fatores (GRANDIN, 1993 apud ABOY, 1999):

- Sólidos em suspensão, turbidez e cor aparente da água bruta;
- Dosagem de produtos químicos coagulantes e condicionantes como cal, sulfato de alumínio, cloreto férrico, polieletrólito e carvão ativado;
- Frequência de remoção dos lodos dos decantadores.

A disposição do lodo em corpos d'água superficiais não é permitida pela legislação brasileira atual, que classifica esse lodo como resíduo sólido. Pesquisadores alertam sobre o impacto ambiental dessa destinação, relacionadas principalmente à concentração de alumínio (PROSAB, 2001), que em concentrações elevadas pode provocar toxicidade aos organismos aquáticos e aumentar a degradação desses ambientes (ANDRADE, 2014).

Considerando ainda que esse lodo, além de conter metais, apresenta concentrações elevadas de sólidos e turbidez, o seu inadequado despejo pode criar bancos de lodo, assoreando corpos d'água, além de provocar alterações em sua cor e composição química, interferindo na biota aquática e na autodepuração do corpo receptor (ANDRADE, 2014).

Tal situação estimula a exigência de uma visão mais abrangente em relação às formas de operação das ETA's, pois como consequência imediata, ao receber água bruta de pior qualidade ocorre o aumento da dosagem de compostos químicos e em contrapartida eleva-se a quantidade de rejeitos gerados, tornando-se um ciclo (RIBEIRO, 2017).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, por meio da Lei nº 12.305/10 (BRASIL, 2010), trata o assunto sob outro ponto de vista e prioriza, antes de qualquer ação, a não geração ou redução da geração de resíduos, corroborando com os objetivos do presente estudo.

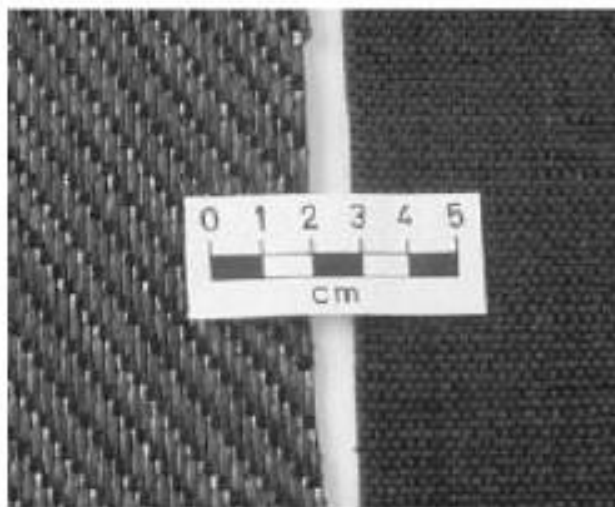
Conhecendo a impossibilidade da não geração de resíduos no processo e a importância de tratar o lodo gerado, Ribeiro (2017) cita que os custos referentes ao tratamento de lodo nas ETA's do nosso país e o pouco conhecimento das técnicas utilizadas vêm dificultando a implantação de tal sistema, ainda que seja de grande importância, visto sua constituição e o grande volume produzido, devendo-se analisar a matéria sobre dois aspectos: tratamento dos despejos para diminuição do volume descartado e disposição final sem agredir o meio ambiente.

### 3.4 MANTAS GEOTÊXTEIS E BARREIRAS FLUTUANTES

Os geotêxteis são divididos em dois grupos: tecidos e não-tecidos. Os geotêxteis tecidos são confeccionados a partir do entrelaçamento simétrico de fios, monofilamentos ou laminetes (fitas) sintéticos (SHUKLA; YIN, 2006). Para John (1987), as principais características do processo de filtração nesse grupo são determinadas pela forma como é realizado o entrelaçamento, definindo o formato e a dimensão dos poros, influenciando na taxa de escoamento do tecido e granulometria dos grãos que passarão ou ficarão retidos pela trama durante a filtração.

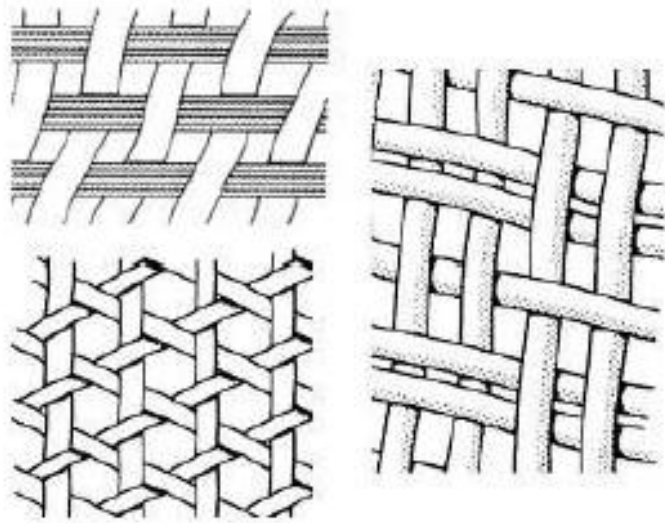
Diante deste cenário, o processo de filtração em geotêxteis tecidos resulta do contato entre as partículas em suspensão e a trama, ou seja, está relacionado à quantidade de material que fica retido sobre a malha (URASHIMA, 2002). É possível observar as tramas dos geotêxteis nas figuras 1, 2, 3 e 4.

Figura 1 - Entrelaçamento simétrico de fios dos geotêxteis tecidos



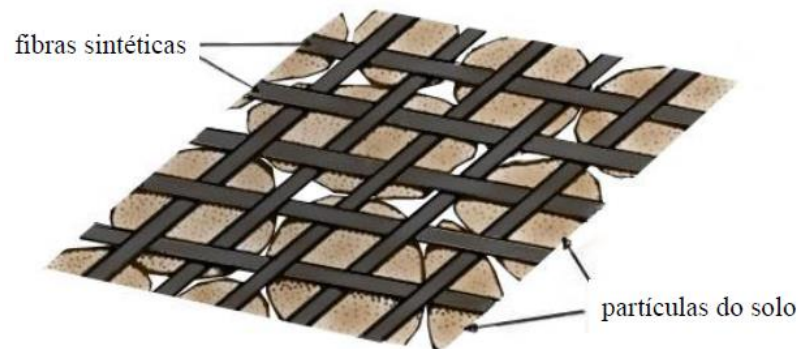
Fonte: Sukla e Yin (2006, p. 3).

Figura 2 - Entrelaçamento simétrico de fios dos geotêxteis tecidos



Fonte: John (1987, p. 182).

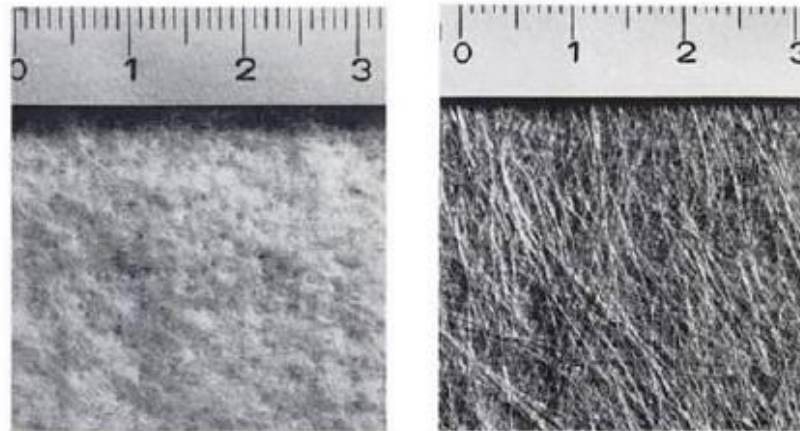
Figura 3 - Retenção de partículas em geotêxtil tecido



Fonte: Adaptado de John (1987).

Por meio da interligação por processos mecânicos, térmicos ou químicos de fibras cortadas ou filamentos contínuos distribuídos aleatoriamente, são produzidos os geotêxteis não-tecidos (MUÑOZ, 2005).

Figura 4 - Exemplos de geotêxtil não-tecido

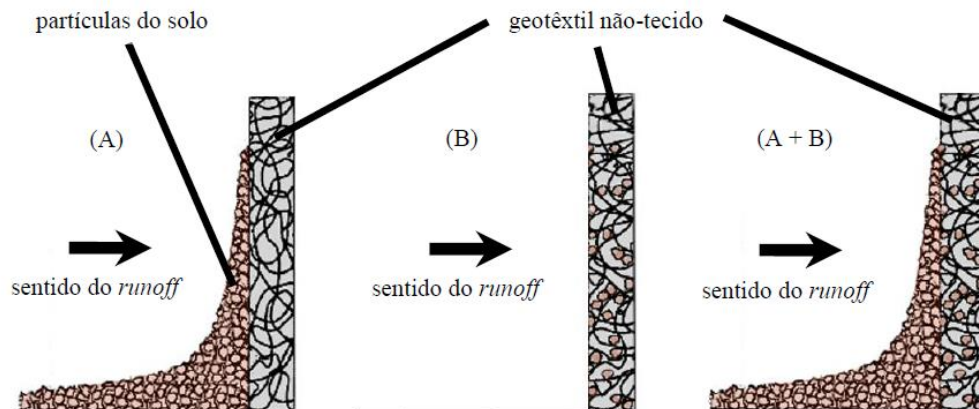


Fonte: Van Santvoort (1994, p. 398).

No que tange ao processo de filtração, os não-tecidos possuem características que não se observam em geotêxteis tecidos. Dessa forma, como o grupo de não-tecidos é produzido a partir do agrupamento de fibras ou filamentos em múltiplas direções, a retenção das partículas em suspensão ocorre ao longo da espessura da manta, não se limitando apenas ao contato com a superfície da malha. Portanto, as três direções (comprimento, largura e espessura) promovem a retenção de partículas, enquanto esse processo fica restrito a duas direções (comprimento e largura) em geotêxteis tecidos (CAVALHIERI, 2013).

Vale frisar que fenômenos de cegamento e colmatção contribuem para o processo de filtração em não-tecidos, conforme apresentado Figura 5. A camada de baixa permeabilidade que se formam no geotêxtil não-tecido, devido às partículas aderidas a sua superfície, recebe o nome de “Cake”, camada essa responsável pelo seu cegamento. Já nos casos em que as partículas ficam aderidas ao longo da espessura do geotêxtil não-tecido, provocando a diminuição hidráulica da manta, recebem o nome de colmatção (IGS, 2009; MUÑOZ, 2005).

Figura 5 - Representação esquemática do cegamento (A), colmatção (B) e da interação que ocorre entre esses dois fenômenos (A+B) em cercas-silte feitas com geotêxteis não-tecidos



Fonte: Adaptado de Palmeira (2003).

O comportamento e eficiência de barreiras flutuantes utilizando-se mantas geotêxteis foram pouco avaliados, seja em escala real ou laboratorial. Contudo, conforme apresentado nas Figuras 6, 7, 9 e 10, é possível observar que métodos que utilizam os princípios de barreiras de silte e de cortinas de turbidez funcionam como meio de filtração e separação (OLIVEIRA, 2017).

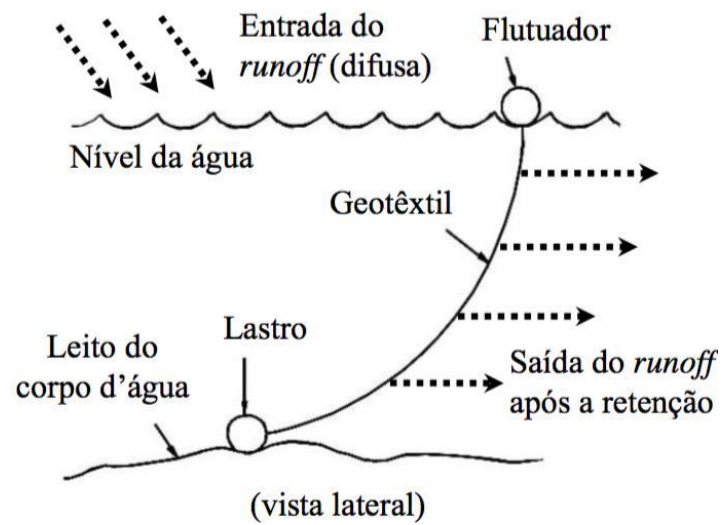
A técnica da utilização de barreiras flutuantes é subdividida em três diferentes ambientes segundo ASWCC (2003), Nilex (2019) e GEI Works (2019). O primeiro para águas calmas, o segundo para águas com movimentação e o terceiro para ambientes com marés e ondas. Visando a passagem da água, a empresa GEI Works aconselha a deixar um espaço de 30 cm entre o leito do rio e a cortina, conforme Figura 11. Por outro lado, a empresa Nilex recomenda que a manta toque o fundo do rio, conforme apresentado na Figura 8, contudo, a cortina possui pequenos orifícios para facilitar a passagem de água (OLIVEIRA, 2017).

Figura 6 - Cortina de redução de turbidez



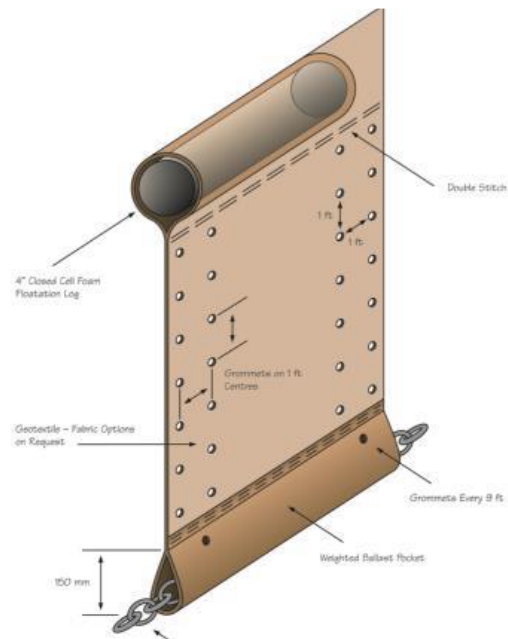
Fonte: IPT (2008, p. 89).

Figura 7 - Cortina de redução de turbidez



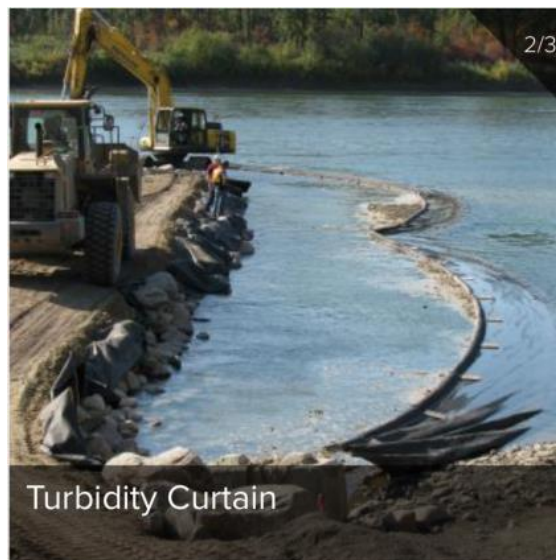
Fonte: IPT (2008, p. 75).

Figura 8 - Desenho de como aplicar a cortina de turbidez



Fonte: Nilex (2019).

Figura 9 - Aplicação da cortina de turbidez pela Nilex no Canadá



Fonte: Nilex (2019).

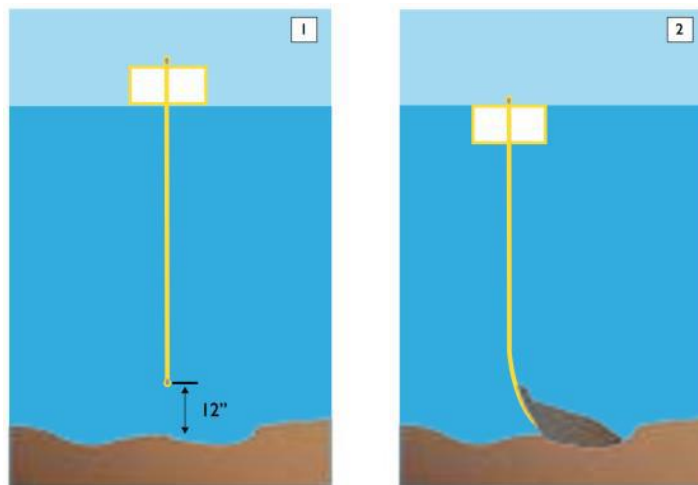


Figura 10 - Aplicação realizada pela empresa GEI Works nos Estados Unidos



Fonte: GEI Works (2019).

Figura 11 - Instrução de aplicação e problema de acúmulo de sedimento



Fonte: GEI Works (2019).

As duas aplicações, tocando ou não o fundo, apresentam alguns pontos positivos e negativos. Com o objetivo de avaliá-los deve-se considerar duas possíveis aplicações: ao redor de uma área específica afetada e perpendicular a corrente de água, fechando todo o comprimento do lago ou rio (OLIVEIRA, 2017).

Para o primeiro caso, teoricamente, as barreiras que tocam o fundo possuem maior potencial de redução devido toda a água ter de passar por elas. No segundo caso, ao tocar o fundo do curso d'água, além do confinamento da biota, há uma exigência mecânica maior das barreiras, no entanto, toda a água tem de passar pelas barreiras. Por outro lado, ao não tocar o fundo, existe um maior espaço para a passagem da água, que devido à menor resistência, tendem adirecionar-se para o fundo. Tal característica exige menor resistência mecânica das



barreiras, não impedem a passagem da biota e evita o problema de acumular massa na parte inferior das barreiras, podendo afundá-las, conforme apresentado na Figura 11 (OLIVEIRA, 2017).

Autores como Radermacher (2013), Radermacher (2016) e Vu e Tan (2013), que realizaram experimentos, e Jin et al. (2003), que estudaram uma aplicação real de cortinas flutuantes que cobriam apenas uma parcela da coluna d'água, criticam a eficiência deste processo, uma vez que os resultados encontrados variaram de negativo a razoavelmente positivo.

O dimensionamento adequado da profundidade da cortina demonstrou ser essencial para a garantida eficiência do método, porém não determina qual seria a razão ou dimensão necessária (TAN; VU, 2013).

Logo após as barreiras que não tocam o fundo é possível notar uma redução de turbidez, no entanto, a turbulência proporciona, na verdade, uma suspensão do material a jusante, podendo agravar a situação (JIN et al., 2003; RADERMACHER et al., 2016).

Figura 12 - Refluxo e turbulência gerada pela barreira suspensa



Fonte: Radermacher (2016, p. 3).

As barreiras flutuantes que cobrem apenas uma parcela superficial da coluna d'água do canal demonstram ser ineficientes, apresentando alguma eficiência somente quando a concentração de turbidez a montante da cortina está especificamente na superfície, não sendo aconselhável sua utilização. Os efeitos adversos das barreiras que não contemplam toda a coluna d'água apresentam maior impacto ambiental do que a não utilização das barreiras. Por outro lado, barreiras que tocam o leito do canal apresentam elevadas eficiências para águas

com baixas velocidades. Considerando as especificidades dos locais a serem instaladas, cada situação deve ser analisada separadamente (RADERMACHER, 2016).

### 3.5 ESTADO DA ARTE

A retenção de material particulado por meio de mantas geotêxteis é um assunto relativamente comum e presente em diversos estudos, porém, não quando se trata da aplicação sugerida nesta pesquisa.

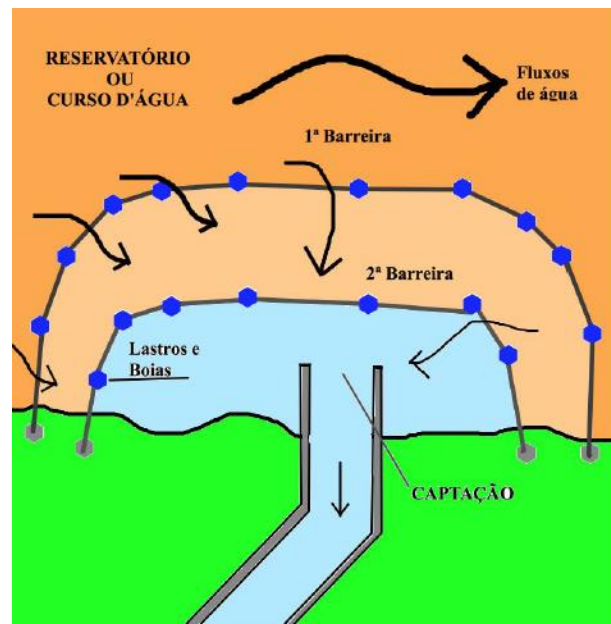
Entre as aplicações estudadas, é relevante citar a utilização das mantas na drenagem de lodo de decantadores de ETA's, cujos resultados apontados são promissores, pois, conforme conclui Kuroda et al. (2014), o desaguamento de lodo de decantadores de ETA's por leito de drenagem com mantas geotêxteis apresenta-se como método eficiente e passível de aplicação, além de econômico, devido ao baixo consumo de energia ou adição de produtos químicos.

Outras aplicações também foram estudadas, contudo, a utilização de mantas geotêxteis com a finalidade de reter sólidos em suspensão presentes na água bruta que chega às ETA's, apesar do enorme potencial, até então foi pouco explorada e difundida.

Este estudo teve como base o trabalho desenvolvido em escala laboratorial por Oliveira (2017), assim, a combinação das mantas geotêxteis utilizada neste experimento foi uma das combinações estudadas por ele, cujos resultados apresentados foram satisfatórios.

Segundo Oliveira (2017), considerando a aplicação desta metodologia para o abastecimento público, sugere-se a utilização de duas ou mais barreiras, todas cobrindo a coluna d'água por inteira. O dimensionamento do tamanho da barreira deve levar em consideração a vazão de captação e utilizar baixa taxa de aplicação para um nível médio do reservatório. Um esquema dessa aplicação poderia ser realizado conforme a Figura 13.

Figura 13 - Esquema de aplicação do método proposto



Fonte: Oliveira (2017, p. 50).

### 3.6 AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE USO DE CORTINAS DE TURBIDEZ NA RETENÇÃO DE SÓLIDOS SUSPENSOS REALIZADO EM ESCALA PILOTO

*Allan Cesar Pasqualini Levighini<sup>1</sup>; Rafael Brito de Moura<sup>2</sup>, Rafael de Oliveira Tiezzi<sup>3\*</sup>*

#### RESUMO

Por meio de uma abordagem simples e objetiva, este trabalho elucida o comportamento de mantas geotêxteis na retenção de sólidos em suspensão. Devido à crescente demanda por água tratada e uma considerável piora na qualidade da água disponível para captação, torna-se necessário aumentar a dosagem dos produtos químicos utilizados no tratamento d'água, influenciando não somente os custos como também as características dos rejeitos gerados no processo, pois a natureza e a quantidade do lodo dependem, entre outros fatores, da turbidez e da dosagem de produtos químicos coagulantes. O experimento foi desenvolvido utilizando-se um canal de acrílico onde foram posicionadas duas barreiras de mantas geotêxteis adequadamente espaçadas, sendo a água bruta da calha Parshall bombeada para o canal e, após a passagem pelas barreiras, voltando por gravidade para a calha e seguindo para tratamento. A vazão afluyente foi mantida em 3,5 l/min e as mantas utilizadas possuíam gramatura de 170,0 e 420,0 g/m<sup>2</sup>, respectivamente. Os resultados demonstram que quanto maior a turbidez média de entrada, menor a eficiência do sistema. A estimativa de redução da geração de lodo demonstrou ser maior para baixos valores de turbidez média.

**Palavras-Chave** – Água de Manancial. Mantas de Geotêxtil. Tratamento de Água.

---

<sup>1</sup>) Universidade Federal de Alfenas – Unifal-MG, Rodovia José Aurélio Vilela, 11.999, Poços de Caldas-MG, [allanlevighini@hotmail.com](mailto:allanlevighini@hotmail.com), (19) 99823-7614

<sup>2</sup>) Universidade Federal de Alfenas – Unifal-MG, Rodovia José Aurélio Vilela, 11.999, Poços de Caldas-MG, [rafael.moura@unifal-mg.edu.br](mailto:rafael.moura@unifal-mg.edu.br), (35) 99904-3031

<sup>3</sup>) Universidade Federal de Alfenas – Unifal-MG, Rodovia José Aurélio Vilela, 11.999, Poços de Caldas-MG, [rafael.tiezzi@unifal-mg.edu.br](mailto:rafael.tiezzi@unifal-mg.edu.br), (19) 98135-8877

\*Corresponding author

## INTRODUÇÃO

A água é um recurso vital e importantíssimo para a garantia do bem estar e do conforto à população, nos mananciais sua qualidade é comumente caracterizada pelo conteúdo de sólidos suspensos, partículas coloidais, matéria orgânica natural e outros compostos solúveis, principalmente inorgânicos, presentes em diferentes concentrações. Assim, quando a água é destinada ao consumo humano, torna-se necessário um apropriado processo de tratamento para atender aos padrões de potabilidade (Huang & Pan, 2002).

Durante a produção de água potável as etapas de coagulação e floculação são, geralmente, utilizadas para eliminar a turbidez provocada por sólidos suspensos e podem ser consideradas como uma das etapas mais importantes do processo convencional de tratamento (Huang & Pan, 2002).

O sulfato de alumínio, frequentemente utilizado como coagulante, tem sua dosagem de aplicação determinada pelas características dos materiais em suspensão presentes na água bruta e, principalmente, por suas concentrações (Kawamura, 2000). Considerando a redução da qualidade dos mananciais e a crescente demanda de água tratada, torna-se necessário proporcional aumento do uso de coagulante.

Vale ressaltar que na rotina de operação das Estações de Tratamento de Água (ETA) a definição das dosagens nem sempre são embasadas em estudos prévios que possibilitem a determinação de valores eficazes a fim de evitar desperdícios e excessos. Isso pode acarretar problemas que afetam a eficiência do tratamento, como, por exemplo, as características dos resíduos gerados. Segundo Ahmad et al. (2016), a natureza e a quantidade dos resíduos dependem, entre outros fatores, da qualidade d'água bruta e da dosagem dos produtos químicos coagulantes.

O chamado lodo de ETA é composto por matéria orgânica e inorgânica no estado sólido, líquido e gasoso, cuja composição varia em termos físicos, químicos e características biológicas (Bourgeois et al., 2004; Babatunde e Zhao, 2007). Este resíduo é proveniente dos sólidos suspensos presentes na água bruta, removidos do sistema por sedimentação e filtração, após as etapas de coagulação e floculação, respectivamente (Ahmad et al., 2016).

Assim, surge a necessidade de buscar reduzir os sólidos em suspensão contidos na água bruta, pois tal ação reflete diretamente na diminuição da geração de lodo, o principal resíduo do processo. É prática no Brasil o lançamento desse lodo diretamente nos corpos d'água sem prévio tratamento, tornando-se um grande problema ambiental, principalmente pelo fato de que esta água abastecerá outras cidades, além de animais e plantações no trajeto.

O método simples de disposição final, embora menos caro, não é uma solução adequada devido à possibilidade de contaminação dos corpos d'água e do solo pelos produtos químicos utilizados no tratamento (Ahmad et al., 2016).

Em paralelo ao lodo gerado, outro fator que merece atenção e possui potencial de ser mitigado com a redução dos sólidos suspensos contidos na água bruta, são os custos com produtos químicos utilizados no tratamento. Dados do Sistema Nacional de Informação sobre o Saneamento Básico - SNIS apontam que em 2017 os gastos com produtos químicos atingiram cerca de 1,3 bilhões de reais, representando 3,4% da despesa total de exploração (DEX), que corresponde aos valores de custeio (SNIS, 2019).

A simplicidade do processo de aplicação e a baixa necessidade de manutenção corroboram o interesse no desenvolvimento deste método, como foi demonstrado e amplamente utilizado nas obras do trecho sul do Rodoanel, uma das obras de maior volume de movimentação de terra da história do Brasil (IPT 2008).

Conhecendo a utilidade dos geotêxteis na retenção de sólidos suspenso, sua capacidade de filtração e que seu desempenho é função das características da manta e do tamanho do sedimento, objetiva-se com o presente estudo avaliar a eficiência das cortinas na redução de sólidos suspensos da água bruta que alimentam as ETA's em um sistema de escala piloto (Quaranta e Tolikonda, 2011; Lamy et al., 2013; Oliveira et. al., 2018; Oliveira et. al., 2020).

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Não foram encontrados na literatura estudos similares a este em escala piloto. Sendo assim, o aparato experimental foi criado pelos autores e testado neste estudo. Desta forma, não foi possível encontrar resultados semelhantes para comparação. Apesar das comparações não serem possíveis, o estudo se torna referência para futuros projetos que visem os mesmos fins deste.

### **MATERIAIS**

Foi utilizada uma bomba centrífuga de 0,5 cv para bombear a água bruta da calha Parshall para o canal de acrílico durante todo o experimento. Por se tratar de um procedimento em escala piloto o experimento funcionou em fluxo contínuo de abastecimento durante vários dias, até a extravasão do canal, diferente dos estudos anteriores realizados por

Oliveira et. al (2018) e Oliveira et. al (2020), que eram experimentos em batelada com tempo de duração de algumas horas.

Na literatura, e conseqüentemente neste experimento, as cortinas de turbidez possuem algumas terminologias que podem se referir a mesma estrutura, sendo: cortinas de turbidez; cortinas de geotêxtil; barreiras de turbidez; barreiras de geotêxtil; mantas de geotêxtil; e mantas de turbidez.

O canal de acrílico utilizado possui dimensões de 1,65 x 0,40 x 0,30 m (comprimento útil x largura útil x altura do vertedouro), respectivamente, totalizando um volume útil de 198,0 L. O canal foi alocado com declividade de 0,5% em direção a saída, possuindo tubulação de chegada, saída e extravasor, para auxiliar no controle da vazão.

Para cada ensaio foram utilizadas duas barreiras de manta geotêxtil com distância aproximada de 0,50 m, alocadas dentro do canal com o auxílio de uma moldura de acrílico de forma a preencher toda a seção molhada, possuindo área útil inicial de aproximadamente 0,12 m<sup>2</sup>, atingindo 0,16 m<sup>2</sup> ao término do experimento. O canal e a disposição das barreiras podem ser visualizados na Figura 1.

De acordo com Oliveira et al. (2018), em um conjunto de duas ou mais barreiras, a primeira, por receber um aporte maior de sedimentos, possui maior valor de massa retida quando comparada às demais, ao se estabelecer uma sequência sucessiva de gramaturas, ela proporcionaria a sedimentação, enquanto as barreiras posteriores, com gramaturas superiores, seriam responsáveis pela sedimentação e retenção.

Logo, o material utilizado nas cortinas de turbidez foi do tipo geotêxteis não-tecido de filamento contínuo, com gramatura de 170 e 420 g/m<sup>2</sup>, respectivamente.



Figura 14- Canal utilizado no experimento com as barreiras instaladas.

## MÉTODOS

O estudo foi conduzido na ETA-I, localizada no município de Poços de Caldas-MG, cuja capacidade nominal de operação é de 210,0 l/s e sua alimentação realizada por dois mananciais distintos, sendo eles: represa Saturnino de Brito e Ribeirão da Serra.

A captação Saturnino de Brito é feita no reservatório homônimo, cuja área de drenagem possui 26,34 km<sup>2</sup>, na bacia do Ribeirão de Caldas, reservatório este que tem finalidades múltiplas, fazendo também o controle de enchentes.

Este manancial é captado a fio d'água com vazão aproximada de 120,0 l/s e veiculada por gravidade, existindo na tomada d'água apenas um gradeamento. Com uma vazão da ordem de 65,0 l/s, a captação do Ribeirão da Serra é a fio d'água, sem regularização, veiculada por gravidade e dotada apenas de um gradeamento.

As amostras foram coletadas na calha Parshall e após cada uma das duas cortinas no canal de acrílico. Os experimentos foram nomeados conforme suas ordens cronológicas, variando de experimento 1 a experimento 5, entre os dias 29/04/2019 e 07/05/2019 (Experimento 1), 08/05/2019 e 03/06/2019 (Experimento 2), 01/11/2019 e 16/12/2019 (Experimento 3), 17/12/2019 e 04/01/2020 (Experimento 4) e 13/01/2020 e 17/02/2020 (Experimento 5).

A diferença de período dos experimentos ocorreu devido a problemas técnicos que impediram o prolongamento do experimento e a saturação das mantas e aumento da perda de carga. Porém, como houve considerável variação, o presente estudo não se atentará a avaliar as diferenças de período de uso das mantas, apenas sua eficiência.

Os experimentos foram interrompidos em razão de problemas estruturais em alguns casos e em outros em função da saturação das cortinas de turbidez.

Antes do início de cada experimento foi realizada a limpeza do canal, a fixação das cortinas nos suportes de acrílico e a instalação dos mesmos. Segundo Oliveira et al. (2020), a eficiência do sistema é maior para taxas de aplicação inferiores a 50,0 l/min.m<sup>2</sup>, deste modo a tentativa foi de manter a vazão contínua média de 3,5 l/min, representando uma taxa de aplicação de 30,0 l/min.m<sup>2</sup>.

É importante frisar que durante a realização do experimento foram tomadas todas as medidas necessárias e que quando o experimento foi pausado para manutenção da bomba o canal foi coberto para evitar interferências externas. As atividades foram desenvolvidas normalmente, sendo possível manter a vazão constante durante os quatro primeiros



experimentos. No entanto, o quinto, em razão de problemas operacionais, a vazão não foi ajustada rotineiramente como nos demais experimentos.

Ao longo dos experimentos eram coletadas três amostras a cada duas horas, conforme rotina da ETA, iniciando-se as 00h00min de cada dia e seguindo a cada intervalo. As amostras coletadas eram feitas na água bruta, após a primeira e a segunda cortinas. A medição de turbidez foi realizada com o turbidímetro de bancada da marca Del Lab, modelo DLT-WV. Foram realizadas as calibrações periódicas com as soluções padrões <10 NTU, 10 NTU, 100 NTU e 1000 NTU, de acordo com as orientações do fabricante e condizentes com a escala utilizada para o experimento.

Os dados de turbidez foram avaliados de duas maneiras:

A primeira forma de análise foi realizada por meio da separação de faixas de turbidez (grupos) e a partir desses grupos foram avaliadas as frequências de aparecimento dessas faixas nas amostras de água bruta e da água após a segunda cortina. Com esses dados foi possível analisar a variação das amostras em relação a cada faixa, variando para os grupos de menor turbidez. Assim, foi possível correlacionar não apenas a melhora no processo de remoção de sólidos, mas também no processo de diminuição de uso de coagulantes.

A segunda maneira analisou a turbidez bruta e após cada barreira, assim como as dosagens de coagulante. Foram divididos em três grupos e analisados separadamente, o primeiro grupo recebeu os dados da máxima turbidez bruta de cada dia, o segundo da mínima e o terceiro da mediana. Desta forma, foi possível analisar o comportamento do sistema em diferentes situações.

Por meio de métodos que correlacionam variáveis de turbidez, sólidos totais suspensos, utilização e concentração de coagulante e cor da água é possível estimar a produção de lodo em uma ETA. Logo, foi utilizado o modelo apresentado pela American Water Work Association - AWWA (1978), conforme Equação 1.

$$P=3.5*10^{-3}*Tu^{0.66} \quad (1)$$

Sendo: P - produção de sólidos (kg de matéria seca/m<sup>3</sup>de água bruta tratada);  
Tu - turbidez da água bruta (NTU).

Desta forma, foi estimada a redução da geração de lodo na ETA-I, utilizando como dados de entrada a turbidez média da água bruta e a turbidez média reduzida, após a passagem pelas barreiras. Foi considerada a vazão máxima de operação, ou seja, 210,0 l/s.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para melhor entender os resultados obtidos experimentalmente, decidiu-se dividir os dados coletados em faixas de turbidez. Na Tabela 1 estão apresentadas as faixas de turbidez estabelecidas em cada experimento, assim como a porcentagem de frequência dos dados em cada uma das faixas.

Com relação ao experimento 1, pode-se observar que as faixas de turbidez estabelecidas foram menores que dos demais experimentos, pois observou-se um valor de turbidez máxima de 29,8 NTU, com apenas 4 coletas com turbidez superior a 25,0 NTU. Nos demais experimentos as faixas variaram entre 0,0 e maior que 200,0 NTU.

Pode-se observar em todos os experimentos um aumento na frequência de dados de turbidez inferiores a 10,0 NTU, exceto no experimento 5. O maior aumento na frequência foi encontrado no experimento 1 (2,85 vezes), enquanto o menor aumento foi obtido no experimento 5, onde nenhuma amostra (bruta e final) foi encontrada com turbidez inferior a 10,0 NTU. Ou seja, com a aplicação das mantas, houve uma redução na turbidez da água que chegaria até a ETA, fato que pode gerar benefícios para o tratamento d'água no que diz respeito aos custos com o tratamento.

Outro ponto importante a ser avaliado é a redução da porcentagem de frequência para a faixa mais alta nos ensaios, exceto no experimento 5, que não houve alteração em sua porcentagem de frequência. Ou seja, o sistema foi capaz de reduzir a turbidez das faixas maiores, aumentando a porcentagem de frequência nas faixas menores, resultado levantado por Oliveira et. al. (2020).

No experimento 1, observou-se uma redução na frequência de turbidez nas demais faixas com a utilização das mantas. Essa redução da frequência de turbidez nas faixas mais elevadas é um fator positivo, pois indica menor frequência desse valor na amostra d'água que chega à ETA. Nos demais experimentos, com exceção do experimento 5, a mudança de faixa no sentido dos grupos de menor turbidez é bastante notável. No experimento 5 esta mudança de faixa acontece para as turbidez de 10,0 NTU a 200,0 NTU, porém os valores de alteração são menos expressivos do que para os demais experimentos. Estes resultados apontam para uma diminuição do custo de tratamento d'água, que será melhor discutido mais a frente neste artigo.

Tabela 1 – Frequência de aparecimento de valores por faixa de turbidez

	Faixas de Turbidez	Frequência	
		Turbidez Bruta	Final
Experiment 1	≤ 10 (NTU)	21,51%	61,3%
	10 - 15 (NTU)	65,59%	33,3%
	15 - 20 (NTU)	5,38%	1,1%
	20 - 25 (NTU)	3,23%	2,2%
	≥ 25 (NTU)	4,30%	2,2%
Experiment 2	≤ 10 (NTU)	21,7%	38,3%
	10 - 50 (NTU)	71,9%	56,2%
	50 - 100 (NTU)	3,8%	3,4%
	100 - 150 (NTU)	0,4%	0,4%
	150 - 200 (NTU)	0,9%	1,3%
	≥ 200 (NTU)	1,3%	0,4%
Experiment 3	≤ 10 (NTU)	27,1%	45,8%
	10 - 50 (NTU)	66,6%	48,5%
	50 - 100 (NTU)	2,5%	3,8%
	100 - 150 (NTU)	2,2%	1,1%
	150 - 200 (NTU)	0,8%	0,5%
	≥ 200 (NTU)	0,8%	0,3%
Experiment 4	≤ 10 (NTU)	8,0%	19,3%
	10 - 50 (NTU)	72,2%	61,5%
	50 - 100 (NTU)	3,2%	5,3%
	100 - 150 (NTU)	5,3%	4,8%
	150 - 200 (NTU)	5,3%	4,8%
	≥ 200 (NTU)	5,9%	4,3%
Experiment 5	≤ 10 (NTU)	0,0%	0,0%
	10 - 50 (NTU)	36,2%	39,1%
	50 - 100 (NTU)	33,6%	32,5%
	100 - 150 (NTU)	15,4%	15,1%
	150 - 200 (NTU)	9,0%	7,5%
	≥ 200 (NTU)	5,8%	5,8%

Conforme apresentado, o experimento 5 demonstrou um comportamento diferente dos demais. Essa diferença pode estar atrelada a possíveis erros experimentais ou pela realidade climática e sedimentológica. No período de realização do experimento 5, a vazão de entrada de água bruta não pôde ser monitorada e regularizada semanalmente, como nos demais experimentos, e isso pode ter causado um aumento de vazão e conseqüentemente da taxa de aplicação, o que geraria uma menor eficiência do sistema. Porém, por se tratar de um período muito chuvoso e com turbidez média da água bruta muito alta, decidiu-se apresentar tais

dados para que em estudos futuros sejam avaliados os motivos do descolamento do experimento 5 perante os demais.

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados dos experimentos 1, 2 e 3 apresentam comportamento muito semelhante com o aumento de eficiência dos valores mínimos para os valores medianos e uma leve alteração entre os valores medianos e máximos. O experimento 5 apresenta comportamento discrepante a este, provavelmente devido as explicações anteriores.

Tabela 2 - Eficiência de remoção de sólidos suspensos no sistema separadas nos grupos mínima, mediana e máxima turbidez da água bruta de cada dia

Experimento	Turbidez Média (NTU)	Eficiência (%) Valores Mínimos	Eficiência (%) Valores Medianos	Eficiência (%) Valores Máximos
1°	12,53	9,42	<b>17,93</b>	17,38
2°	24,52	9,79	12,35	<b>14,53</b>
3°	22,08	7,47	16,12	<b>18,80</b>
4°	48,03	10,29	<b>10,45</b>	9,42
5°	85,04	<b>4,43</b>	4,03	1,88

Fato importante a ser destacado é que a turbidez média da água bruta dos experimentos 1 e 2 apresentam valores baixos. Como as coletas eram feitas diariamente, de 2 em 2 horas, é normal que essa média seja relativamente baixa para a época do ano. O experimento 3 encontra-se em um período após o início do ano hidrológico e em teoria esperava-se uma turbidez média mais alta, porém como as chuvas no fim de 2019 ficaram abaixo do esperado na área de estudo, o valor da turbidez média do experimento 3 foi inferior ao do experimento 2. Já os experimentos 4 e 5, devido a época do ano, apresentam altos valores médios de turbidez.

Na Figura 2 nota-se, novamente, que o experimento 5 destoa dos demais, principalmente na eficiência de remoção de turbidez, que nos experimentos de 1 a 4 se mantêm fluando entre 10% e 15%. Já no experimento 5, esta eficiência reduz para 4%, efeito que pode ser explicado por um suposto erro experimental de aumento de taxa de aplicação, que necessita ser melhor investigado em estudos futuros.

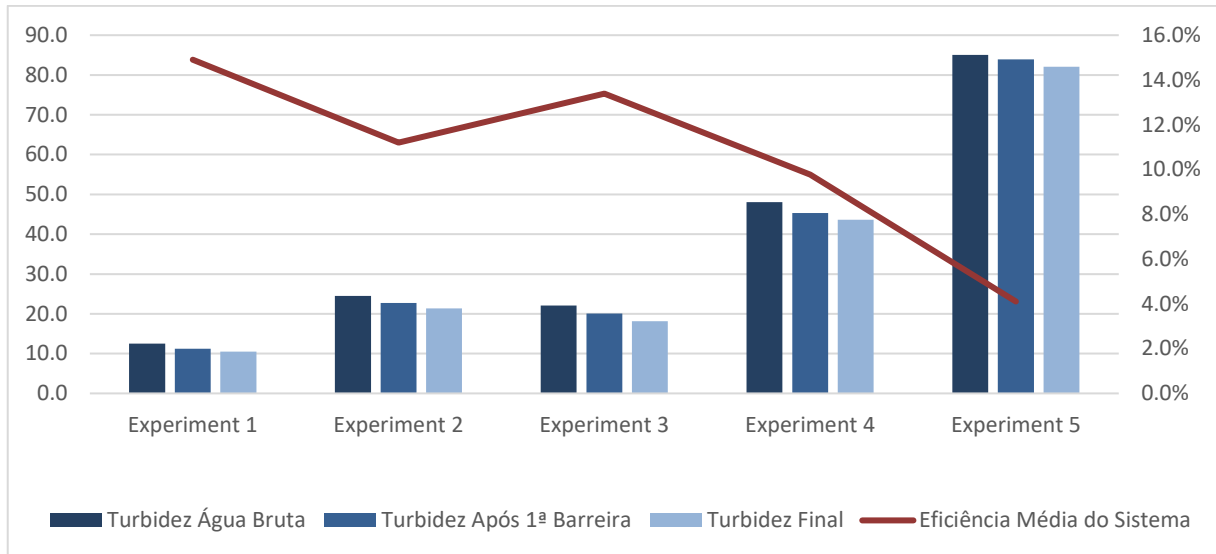


Figura 15–Turbidez média e eficiência do sistema

No que diz respeito ao uso de duas mantas em série, observou-se que nos três primeiros experimentos (1, 2 e 3), o sistema se comportou de maneira semelhante, sendo que a primeira barreira demonstrou ser mais eficiente para o grupo dos valores máximos e medianos de turbidez, e a segunda barreira mais eficiente para os valores mínimos. No experimento 4, a primeira barreira apresentou-se mais eficiente para os três grupos de turbidez. Porém, no experimento 5, observou-se que a segunda barreira foi mais eficiente nas três situações, conforme apresentado na Tabela 3.

Portanto, não é possível afirmar que quanto maior a turbidez média, mais representativa a segunda barreira se torna. No entanto, analisando os dados, percebe-se que esse comportamento deve ser melhor investigado.

Tabela 3 - Eficiência de remoção de sólidos suspensos de cada barreira isoladamente

		EFICIÊNCIA DE CADA BARREIRA ISOLADAMENTE									
		EXPERIMENTO									
		1ª		2ª		3ª		4ª		5ª	
		Eficiência (%)	Diferença entre as barreiras (%)	Eficiência (%)	Diferença entre as barreiras (%)	Eficiência (%)	Diferença entre as barreiras (%)	Eficiência (%)	Diferença entre as barreiras (%)	Eficiência (%)	Diferença entre as barreiras (%)
Valores Máximos de Turbidez	1ª Barreira	11,21	4,24	9,45	3,16	11,68	2,94	5,32	0,68	-1,36	-4,35
	2ª Barreira	6,97		6,29		8,74		4,64		2,99	
Valores Medianos de Turbidez	1ª Barreira	11,11	2,73	6,93	0,72	9,20	1,18	5,97	1,08	1,86	-0,34
	2ª Barreira	8,38		6,21		8,02		4,89		2,20	
Valores Mínimos de Turbidez	1ª Barreira	4,81	-0,09	1,79	-6,38	1,78	-4,12	5,79	0,58	1,80	-0,83
	2ª Barreira	4,90		8,17		5,90		5,21		2,63	

O cálculo de geração de lodo é baseado na turbidez, como apresentado na metodologia (Equação 1). A Tabela 4 mostra que na estimativa da diminuição de lodo os valores variam na casa de 42,0 kg/dia para uma ETA de vazão nem torno de 200,0 l/s. Para efeito de

comparação e estimativa, pode ser adotado o valor de aproximadamente 80 ton./ano para uma ETA de 1,0 m<sup>3</sup>/s. Este valor mostra-se bastante significativo na redução de resíduos de ETA, que são considerados resíduos com periculosidade elevada, pois possuem, além dos sedimentos, algum metal associado a ele devido ao coagulante geralmente produzido a base de Ferro ou Alumínio.

Tabela 4 - Estimativa de geração de lodo

	Estimativa de Geração de Lodo				
	Experimento				
	1°	2°	3°	4°	5°
Geração de Lodo – Água Bruta (kg/dia)	333,69	477,95	443,12	687,41	1.133,83
Geração de Lodo - Após a 2ª Barreira (kg/dia)	297,12	438,89	395,00	641,95	1.104,91
Redução de Geração de Lodo (kg/dia)	36,57	39,06	48,12	45,46	28,92
Redução da geração de lodo (%)	10,96%	8,17%	10,86%	6,61%	2,55%

Foram traçadas algumas curvas na tentativa de encontrar relação lógica entre a turbidez bruta e a dosagem de sulfato de alumínio, todavia, os resultados obtidos não foram satisfatórios. Assim, não foi possível estimar a redução da dosagem de coagulante gerada pela diminuição da turbidez de entrada. Isso se deve principalmente ao fato de que na ETA onde os experimentos foram feitos não existe uma dosagem ótima de coagulante feita através de experimentos de Jar-Test.

Porém, como a dosagem de coagulante tem relação direta com a turbidez, a suposição de que o uso das mantas reduz o uso de coagulante e, por consequência, o gasto de produtos químicos é válida, entretanto, não foi possível avaliar a magnitude destes valores.

## CONCLUSÃO

Por se tratar de um estudo inédito em escala piloto, é possível concluir que o aparato experimental criado apresentou resultados satisfatórios, porém os autores recomendam um maior controle da vazão, otimização e controle da aplicação de coagulante, bem como a análise da qualidade dos sedimentos para que os experimentos pilotos ajudem ainda mais na otimização e transição para a escala real.

De acordo com os dados apresentados, pode-se concluir que o uso de mantas não-tecidas foi eficiente para a redução de turbidez. Observou-se uma redução representativa na

turbidez do total de amostras coletadas com turbidez elevada, assim como nas amostras coletadas com turbidez menores, com o uso de duas mantas em série. Esta redução nos valores de turbidez pode gerar uma redução significativa no consumo de insumos em uma ETA, assim como reduzir sua geração de lodo.

Devido a falta de padronização na dosagem de coagulante e alcalinizante em função da turbidez, não foi possível criar um modelo que correlacione a redução da turbidez com a redução de custos com insumos da ETA. Com exceção dos experimentos 4 e 5, que pode ter apresentado problemas operacionais, a primeira manta é a que apresenta uma maior eficiência de redução de turbidez. Estudos com a aplicação destas mantas em escala se tornam necessários, uma vez que os resultados desta pesquisa foram promissores.

## **AGRADECIMENTO**

Este estudo foi financiado pela CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Nível Superior, Brasil) e Projeto Universal do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Brasil).

## REFERÊNCIAS

- AHMAD, T., AHMAD, K., ALAM, M. Characterization of Water Treatment Plant's Sludge and Its Safe Disposal Options. **Procedia Environ:** v. 35, p. 950–955, 2016.
- AHMAD T., AHMAD K., ALAM M. Sustainable Management of Water Treatment Sludge Through 3'R' Concept. **Journal of Cleaner Production:** v. 124, p. 1-13, 2016.
- BABATUNDE, A. O., ZHAO, Y. Q. Constructive Approaches Towards Water Treatment Works Sludge Management: A Review of Beneficial Reuses. **Crit. Rev. Environ. Sci. Technol:** v. 37, p. 129-164, 2007.
- BOURGEOIS J. C., WALSH M. E., GAGNON G. A. Treatment of Drinking Water Residuals: Comparing Sedimentation and Dissolved Air Flotation Performance with Optimal Cation Ratios. **Water Res:** v. 38, p. 1173-1182, 2004.
- CORNWELL, DAVID A. **Alum Sludge Characteristics**. In: JOINT MEETING OF THE CONNECTICUT WATER WORKS ASSOCIATION AND THE CONNECTICUT SECTION AWWA, 1978, New Haven. Proceedings... [S.l.]: AWWA, 1978.
- HUANG C., PAN J. Coagulation Approach to Water Treatment. **At Hubbard (Ed.), Encyclopaedia of Surface and Colloid Scien. Marcel Dekker:** p. 1049-1064, 2002.
- IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas. **Apoio Tecnológico ao Desenvolvimento de Programas e Medidas Ambientais da Fase de Instalação do Trecho Sul do Rodoanel (SP-021)**. São Paulo: IPT, 2008.
- LAMY, E., LASSABATERE, L., BECHET, B., ANDRIEU, H. Effect of a nonwoven geotextile on solute and colloid transport in porous media under both saturated and unsaturated conditions. **Geotextiles and Geomembranes:** p. 36, 55 e 65, 2013.
- OLIVEIRA, E. P., MOURA, R. B., SARDINHA, D. S., MENEZES, P. H. B. J., SILVEIRA, A., TIEZZI, R. O. Avaliação e Desenvolvimento Experimental para Testes de Barreiras Flutuantes Visando à Contenção de Sólidos Suspensos. **Revista DAE:** v. 12, p. 66, 2018.
- OLIVEIRA, E. P., MOURA, R. B., CAVALIERI, C. P., TIEZZI, R. O. Evaluation of Silt Curtain in the Reduction of Suspended Solids. **Geotextiles and Geomembranes:** v. 48, p. 983-988, 2020.
- QUARANTA, J.D., TOLIKONDA, R. Design of Non-Woven Geotextiles for Coal Refuse Filtration. **Geotextiles and Geomembranes:** 29, 557 e 566, 2011.
- KAWAMURA, S. **Integrated Design and Operation of Water Treatment Facilities**. 2. ed. John Wiley & Sons: New York/NY, 2000.
- SNIS–SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2017**. Ministério das Cidades. Brasília, 2019. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2017>. Acesso em: 21 maio 2019.



## 4 CONCLUSÕES

Por meio do estudo realizado foi possível avaliar a influência da variação de turbidez na eficiência de remoção de sólidos suspensos pelo sistema e por cada barreira isoladamente, assim como foi possível estimar a redução da geração de lodo provocada pela instalação das mantas. Desta forma, para as condições avaliadas neste trabalho, conclui-se que:

- Quanto maior a turbidez média da água bruta, menor é a eficiência de remoção de sólidos suspensos pelo sistema;
- A eficiência do sistema nos picos de turbidez aumenta para valores mais baixos de turbidez média;
- Não foi possível afirmar que quanto maior a turbidez média, maior a representatividade da segunda barreira, no entanto, tal comportamento não deve ser descartado, sendo ocasionado pela saturação e pelos desprendimentos de materiais da primeira barreira;
- Com comportamento similar ao da eficiência do sistema em função da variação de turbidez, nota-se que quanto maior a turbidez média bruta, menor é a redução da geração de lodo;
- Por meio dos dados analisados não foi possível definir uma tendência para a vida útil de cada sistema em função da turbidez média de entrada, tampouco foi possível definir com exatidão o intervalo de desprendimento dos materiais retidos nas mantas.

É importante salientar que o sistema apresentado tende a melhorar sua eficiência com a diminuição da taxa de aplicação ( $l/min.m^2$ ), o que nos leva a acreditar que a aplicação em lagos e represas sejam mais eficazes.

Apesar de não ter sido possível estimar a redução da dosagem de coagulante gerada pela diminuição da turbidez de entrada, a tendência é que com a utilização das barreiras a aplicação de coagulante seja reduzida, refletindo em economia no processo de tratamento e na geração de resíduos menos agressivos.

Sabendo-se que nem sempre a dosagem de coagulante está embasada em estudos prévios que possibilitem a determinação de valores eficazes a fim de evitar desperdícios e excessos, a expectativa é que a utilização das barreiras proporcionará uma redução da variação de turbidez da água que chega à ETA, reduzindo também o excesso de aplicação de coagulante nos casos cujas dosagens não forem definidas por métodos confiáveis, como por exemplo, o jar test.

Vale lembrar que o presente estudo tem o intuito de demonstrar a dinâmica de retenção de material particulado utilizando-se mantas geotêxteis e, ainda, visa fornecer subsídios para futuros estudos em escalas reais, pois se trata de um assunto até o momento pouco estudado.

## REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.004: Resíduos Sólidos – Classificação**. 2. ed. Rio de Janeiro, 2004.
- ASWCC – Alabama Soil and Water Conservation Committee. **Alabama handbook for erosion control, sediment control and stormwater management on construction sites and urban areas**. 1. ed. Montgomery: ASWCC, 2003.
- ABOY, Nuria. **Secagem natural e disposição final de lodos de estações e tratamento de água**. 1999. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 1999.
- ANDRADE, C. F., SILVA, C. M., OLIVEIRA, F. C. Gestão ambiental em saneamento: uma revisão das alternativas para tratamento e disposição do lodo de ETA e seus impactos na qualidade das águas. *In: 5º CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL*. 2014, Belo Horizonte. **Anais [...]**. Belo Horizonte: IBEAS, 2014.
- PALMEIRA, E. M. Fatores condicionantes do comportamento de filtros geotêxteis. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOSSINTÉTICOS*, 2003, Porto Alegre. **Anais [...]**. Porto Alegre: Simpósio Brasileiro de Geossintéticos, 2003. v. 1, p. 49-67.
- BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do Solo**. 6.ed. São Paulo: Ícone, 2010. 365p.
- BRASIL. Lei Nº 12.305 de 02 de agosto de 2010. Institui a política nacional de resíduos sólidos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 3 ago. 2010. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/112305.htm). Acesso em: 23 mar. 2020.
- CAVALHIERI, Caio Pompeu. **Avaliação de geotêxteis não-tecidos utilizados em cercas-silte para remoção de turbidez**. 2013. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2013.
- COMUSA – Serviços de Água e Esgoto de Novo Hamburgo. **Tratamento de água**. 2019. Disponível em: <http://www.comusa.rs.gov.br/index.php/saneamento/tratamentoagua>. Acesso em: 15 jul. 2019.
- CORDEIRO, João Sérgio. **Problema dos lodos gerados nos decantadores em estações de tratamento de água**. 1993. Tese (Doutorado em Engenharia Hidráulica e Sanitária) – Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, 1993.
- COUTO JUNIOR, A. P. **Erosão hídrica e transporte de sedimentos na bacia do ribeirão cachoeirinha**. 2016. Dissertação (Mestrado em Geociências e Ciências Exatas) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, 2016.
- DI BERNARDO, L., **Métodos e técnicas de tratamento de água**. ABES: Rio de Janeiro, 1993.

FRANCO, Elton Santos. **Avaliação da influência dos coagulantes sulfato de alumínio e cloreto férrico na remoção de turbidez e cor d'água bruta e sua relação com sólidos na geração de lodo em estações de tratamento de água.** 2009. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, MG, 2009.

GEI Works. **Turbidity Barriers & Silt Curtain.** 2019. Disponível em: <http://www.erosionpollution.com/turbidity-barriers.html>. Acesso em: 10 jul. 2019.

IGS – International Geosynthetics Society. **Recommended descriptions of geosynthetics functions, geosynthetics terminology, mathematical and graphical symbols.** 5. ed. South Carolina: IGS, 2009.

IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas. **Apoio tecnológico ao desenvolvimento de programas e medidas ambientais da fase de instalação do Trecho Sul do Rodoanel (SP-021).** São Paulo: IPT, 2008.

ISA – Instituto Socioambiental. **Recuperando as matas ciliares do Vale do Ribeira.** 2009. Disponível em: <http://www.ciliosdoribeira.org.br/sites/default/files/arquivos/cartilha.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2020.

JIN, J.; CHAE, J. W.; SONG, W. O.; PARK, J. S.; KIM, S. E.; JEONG, W. M.; YUM, K. D.; OH, J. K. Behavior of currents and suspended sediments around a silt screen. **Ocean and Polar Research:** v. 25, p. 399-408, dez. 2003.

JOHN, N. W. M. **Geotextiles.** Glasgow: Blackie & Son, 1987. 347p.

KAWAMURA, S. Optimization of basic water-treatment processes design and operation: Coagulation and flocculation. **Aqua:** v. 45, n. 1, p. 35-47, 1996.

KURODA, E. K.; SILVEIRA, C.; MACEDO, J. G.; LIMA, M.S.P.; KAWAHIGASHI, F.; BATISTA, A.D.; SILVA, S.M.C.P.; FERNANDES, F. Drenagem/secagem de lodo de decantadores de ETA em manta geotêxtil. **Revista DAE:** v. 194, p. 24-34, jan./abr. 2014.

LEPSCH, I. F. **19 Lições de pedologia.** Oficina de Textos: São Paulo, 2011.

LIBÂNO, M. **Fundamentos de Qualidade e Tratamento d'Água.** 4. ed. Editora Átomo: Campinas, 2016.

LICSKÓ, I. Realistic coagulation mechanisms in the use of aluminium and iron (III) salts. **Water Science Technology:** v. 40, n. 4-5, p. 103-111, 1997.

MOITA, R.; CUDO, K. Aspectos gerais da qualidade da água no Brasil. *In:* REUNIÃO TÉCNICA SOBRE QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO E SAÚDE NO BRASIL, 1991, Brasília. **Anais [...].** Brasília: Ministério da Saúde, Secretaria do Meio Ambiente, 1991. p.1-6.

MUÑOZ, Catarina Silveira. **Desempenho de geotêxteis na filtração de solos internamente instáveis.** 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Infraestrutura Aeronáutica) – Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos, SP, 2005.

NAGY, S. C. S. Recuperação da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Lavapés. *In: SILVA, R. F. B.; CHINELATO, F. C. S.; ORSI, A. C.*, 2008, Botucatu. **Lavapés, Água e Vida: nos caminhos da Educação Ambiental**. Botucatu: SABEP, 2008. p. 119-135. cap. 6.

NILEX. **Turbidity Curtains**. Disponível em: <http://nilex.com/products/turbidity-curtains>. Acesso em: 10 jul. 2019.

OLIVEIRA, Eduardo Paniguel. **Avaliação de barreiras flutuantes na redução de sólidos suspensos**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Alfenas, MG, 2017.

PALMEIRA, E. M. Fatores condicionantes do comportamento de filtros geotêxteis. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOSSINTÉTICOS*, 2003, Porto Alegre. **Anais [...]**. Porto Alegre: Simpósio Brasileiro de Geossintéticos, 2003. v. 1, p. 49-67.

PANACHUKI, E.; SOBRINHO, T. A.; VITORINO, A. C. T.; CARVALHO, D. F.; URCHEI, M. A. Parâmetros físicos do solo e erosão hídrica sob chuva simulada, em área de integração agricultura-pecuária. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**: v.10, n.2, p. 261-268, 2006.

PIVELI, R. P.; KATO, M. T. **Qualidade das águas e poluição: aspectos físico-químicos**. 2. ed. ABES: São Paulo, 2006. 285p.

PORTELA, K. F.; ANDREOLI, C.V.; HOPPEN, C.; SALES, A.; BARON, O. Caracterização físico-química do lodo centrifugado da estação de tratamento de água Passaúna - Curitiba, PR. *In: 22º CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL*, 2003, Joinville. **Anais [...]**. Joinville: ABES, 2003.

PROSAB. **Resíduos Sólidos do Saneamento: processamento, reciclagem e disposição Final**. 1. ed. Suprema Gráfica e Editora: Curitiba, 2001.

RADERMACHER, Max. **Effectiveness of Silt Screen: Final Report**. 2013. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Delft University of Technology, Delft, 2013.

RADERMACHER, M.; WIT, L.; WINTERWERP, J. C.; UIJTTEWAAL, W. S. J. Efficiency of hanging silt curtains in crossflow. **Journal of Waterway, Port, Coastal, Ocean Engineering**: v. 142, n. 1, p. 1-12, jan. 2016.

RIBEIRO, Frederico Luiz de Matos. **Quantificação e caracterização química dos resíduos da ETA Itabirito - MG**. 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade de Ouro Preto, Ouro Preto, MG, 2007.

RITA, Edmundo Santana Santa; SANTOS FILHO, Jesuíno Dias dos. **Gerenciamento do Resíduo Gerado na Clarificação de Água da RLAM**. 2002. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gerenciamento e Tecnologia Ambiental na Indústria) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, 2002.

SANTOS, G. R. **Estudo de clarificação de água de abastecimento público e otimização da estação de tratamento de água**. 2011. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 2011.

SHUKLA, S. K.; YIN, J. H. **Fundamentals of Geosynthetic Engineering**. Londres: Taylor & Francis, 2006. 432 p. E-book. Disponível em: <http://books.google.com.br/books?id=wOITBGb2pusC>. Acesso em: 10 jul. 2019.

SNIS–SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2017**. Ministério das Cidades. Brasília, 2019. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2017>. Acesso em: 21 maio 2019.

TUNDISI, J.G. **Limnologia do século XXI: Perspectivas e desafios**. Suprema: São Carlos, 1999. 24p.

URASHIMA, Denise de Carvalho. **Simulação do processo de retenção de partículas por filtros têxteis**. 2002. Tese (Doutorado em Engenharia Aeronáutica e Mecânica) – Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos, SP, 2020.

VAN SANTVOORT, G. P. T. M. **Geotextiles and geomembranes in civilengineering**. Brookfield: Rotterdam, 1994. 595p.

PIVELI, R. P.; KATO, M. T. **Qualidade das águas e poluição: aspectos físico-químicos**. 2. ed. ABES: São Paulo, 2006. 285p.

VU, T.; TAN, S. Velocity and turbulence characteristics around a silt screen. **Maritime Engineering**: v.166, n. 2, p. 89-97, jun. 2013.

**APÊNDICE A - Dados do 1º Experimento**

<b>DIA</b>	<b>HORA</b>	<b>TURB. BRUTA (NTU)</b>	<b>TURB. MANTA 1 (NTU)</b>	<b>TURB. MANTA 2 (NTU)</b>	<b>SULF. ALUMÍNIO (PPM)</b>	<b>EFICIÊNCIA SISTEMA (%)</b>	<b>GERAÇÃO LODO (kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>REDUÇ. GER. LODO (kg/m<sup>3</sup>)</b>
29/abr	00:00	13,50	9,50	8,86	36,92	34,37	0,02	0,01
29/abr	10:00	15,50	13,90	13,50	37,00	12,90	0,02	0,02
29/abr	12:00	19,20	14,70	11,50	37,49	40,10	0,02	0,02
29/abr	14:00	20,60	12,20	11,20	37,77	45,63	0,03	0,02
29/abr	16:00	20,30	11,30	10,40	37,56	48,77	0,03	0,02
29/abr	18:00	17,60	11,50	7,60	37,41	56,82	0,02	0,01
29/abr	20:00	17,70	11,30	8,22	36,98	53,56	0,02	0,01
29/abr	22:00	17,10	13,90	10,10	36,81	40,94	0,02	0,02
30/abr	00:00	11,30	10,60	9,95	29,90	11,95	0,02	0,02
30/abr	02:00	13,10	9,63	9,09	37,14	30,61	0,02	0,02
30/abr	04:00	12,80	9,96	8,97	36,89	29,92	0,02	0,01
30/abr	06:00	12,90	10,20	9,15	31,13	29,07	0,02	0,02
30/abr	08:00	12,00	9,98	9,27	29,69	22,75	0,02	0,02
30/abr	10:00	11,80	9,80	9,33	29,79	20,93	0,02	0,02
30/abr	12:00	12,50	10,10	9,34	30,65	25,28	0,02	0,02
30/abr	14:00	11,80	9,93	9,06	30,67	23,22	0,02	0,01
30/abr	16:00	11,40	9,66	9,00	31,00	21,05	0,02	0,01
30/abr	18:00	12,10	8,79	7,95	30,44	34,30	0,02	0,01
30/abr	20:00	11,10	9,26	8,71	30,06	21,53	0,02	0,01
30/abr	22:00	10,90	9,20	8,78	29,79	19,45	0,02	0,01
01/mai	00:00	11,10	10,50	10,10	27,13	9,01	0,02	0,02
01/mai	02:00	12,10	10,80	10,30	29,92	14,88	0,02	0,02
01/mai	04:00	11,50	11,50	11,10	29,87	3,48	0,02	0,02
01/mai	06:00	11,30	11,00	10,80	26,61	4,42	0,02	0,02
01/mai	08:00	12,80	11,30	10,90	26,74	14,84	0,02	0,02
01/mai	10:00	12,40	11,60	11,20	31,02	9,68	0,02	0,02
01/mai	12:00	13,70	12,60	11,10	28,97	18,98	0,02	0,02
01/mai	14:00	13,40	12,60	11,00	28,72	17,91	0,02	0,02
01/mai	16:00	12,50	11,90	10,80	28,74	13,60	0,02	0,02
01/mai	18:00	12,00	11,50	11,20	28,20	6,67	0,02	0,02
01/mai	20:00	13,30	12,70	12,10	27,59	9,02	0,02	0,02
01/mai	22:00	12,60	12,00	11,80	27,22	6,35	0,02	0,02
02/mai	00:00	11,10	10,20	9,40	22,11	15,32	0,02	0,02
02/mai	02:00	12,00	11,40	11,10	26,85	7,50	0,02	0,02
02/mai	04:00	11,20	10,70	10,50	26,57	6,25	0,02	0,02
02/mai	06:00	11,80	10,40	9,80	25,84	16,95	0,02	0,02
02/mai	14:00	10,80	10,00	9,60	23,15	11,11	0,02	0,02
02/mai	16:00	10,30	9,81	9,18	23,06	10,87	0,02	0,02

DIA	HORA	TURB. BRUTA (NTU)	TURB. MANTA 1 (NTU)	TURB. MANTA 2 (NTU)	SULF. ALUMÍNIO (PPM)	EFICIÊNCIA SISTEMA (%)	GERAÇÃO LODO (kg/m <sup>3</sup> )	REDUÇ. GER. LODO (kg/m <sup>3</sup> )
02/mai	14:00	10,80	10,00	9,60	23,15	11,11	0,02	0,02
02/mai	16:00	10,30	9,81	9,18	23,06	10,87	0,02	0,02
02/mai	18:00	10,20	9,65	9,25	22,89	9,31	0,02	0,02
02/mai	20:00	11,20	10,50	9,35	22,44	16,52	0,02	0,02
02/mai	22:00	12,20	11,70	11,00	22,16	9,84	0,02	0,02
03/mai	00:00	9,91	9,67	9,20	21,67	7,16	0,02	0,02
03/mai	02:00	11,90	10,60	9,66	22,05	18,82	0,02	0,02
03/mai	04:00	11,30	10,60	9,84	22,02	12,92	0,02	0,02
03/mai	06:00	11,00	10,20	9,31	21,86	15,36	0,02	0,02
03/mai	08:00	11,60	11,00	10,35	21,38	10,78	0,02	0,02
03/mai	10:00	10,90	9,94	9,46	20,42	13,21	0,02	0,02
03/mai	16:00	12,10	12,00	11,10	22,72	8,26	0,02	0,02
03/mai	18:00	9,60	10,30	9,97	22,19	-3,85	0,02	0,02
03/mai	20:00	10,00	9,89	9,33	21,78	6,70	0,02	0,02
03/mai	22:00	9,92	9,75	9,49	21,69	4,33	0,02	0,02
04/mai	00:00	28,60	27,40	25,80	31,86	9,79	0,03	0,03
04/mai	02:00	9,60	9,45	8,76	21,64	8,75	0,02	0,01
04/mai	04:00	9,70	9,32	9,03	21,63	6,91	0,02	0,01
04/mai	06:00	11,30	9,89	9,18	21,64	18,76	0,02	0,02
04/mai	08:00	11,50	10,20	9,30	21,59	19,13	0,02	0,02
04/mai	10:00	10,80	9,93	9,10	21,59	15,74	0,02	0,02
04/mai	16:00	10,15	9,80	9,45	22,12	6,90	0,02	0,02
04/mai	18:00	9,18	8,92	8,24	21,47	10,24	0,02	0,01
05/mai	00:00	9,42	9,12	8,97	18,90	4,78	0,02	0,01
05/mai	02:00	27,90	26,40	24,70	31,77	11,47	0,03	0,03
05/mai	04:00	26,80	24,70	23,50	31,67	12,31	0,03	0,03
05/mai	10:00	11,80	10,80	10,30	31,93	12,71	0,02	0,02
05/mai	12:00	10,60	11,60	11,10	32,31	-4,72	0,02	0,02
05/mai	14:00	11,60	10,70	10,20	29,44	12,07	0,02	0,02
05/mai	16:00	9,13	9,96	9,31	28,25	-1,97	0,02	0,02
05/mai	18:00	11,00	10,70	10,40	27,74	5,45	0,02	0,02
05/mai	20:00	9,50	9,10	9,05	18,91	4,74	0,02	0,01
05/mai	22:00	10,20	9,70	9,55	18,87	6,37	0,02	0,02
06/mai	00:00	11,60	11,00	10,80	18,93	6,90	0,02	0,02
06/mai	02:00	9,24	8,94	8,57	18,96	7,25	0,02	0,01
06/mai	04:00	9,18	8,84	8,44	18,87	8,06	0,02	0,01
06/mai	10:00	9,36	8,58	8,23	18,99	12,07	0,02	0,01
06/mai	12:00	9,97	9,32	9,02	19,39	9,53	0,02	0,01



DIA	HORA	TURB. BRUTA (NTU)	TURB. MANTA 1 (NTU)	TURB. MANTA 2 (NTU)	SULF. ALUMÍNIO (PPM)	EFICIÊNCIA SISTEMA (%)	GERAÇÃO LODO (kg/m <sup>3</sup> )	REDUÇ. GER. LODO (kg/m <sup>3</sup> )
06/mai	14:00	9,02	9,30	8,98	19,46	0,44	0,01	0,01
06/mai	16:00	12,00	10,00	9,44	19,38	21,33	0,02	0,02
06/mai	18:00	29,80	28,70	26,50	19,57	11,07	0,03	0,03
06/mai	20:00	20,50	18,90	18,00	22,79	12,20	0,03	0,02
06/mai	22:00	12,00	11,40	11,10	21,68	7,50	0,02	0,02
07/mai	00:00	14,90	13,80	13,30	16,77	10,74	0,02	0,02
07/mai	02:00	12,90	12,40	11,80	18,86	8,53	0,02	0,02
07/mai	04:00	11,70	11,00	10,80	18,96	7,69	0,02	0,02
07/mai	06:00	9,35	8,31	7,55	18,95	19,25	0,02	0,01
07/mai	10:00	9,04	7,86	7,30	19,04	19,25	0,01	0,01
07/mai	12:00	8,95	8,60	8,25	19,56	7,82	0,01	0,01
07/mai	14:00	9,19	8,15	7,65	18,68	16,76	0,02	0,01
07/mai	16:00	10,10	9,68	9,41	17,10	6,83	0,02	0,02
07/mai	18:00	10,50	9,70	9,46	16,85	9,90	0,02	0,02
07/mai	20:00	10,10	9,42	9,13	16,78	9,60	0,02	0,02
07/mai	22:00	10,00	9,30	9,01	16,69	9,90	0,02	0,01
<b>Média</b>		12,53			<b>Média</b>	14,91	0,02	0,02
<b>Geração de Lodo (kg/dia)</b>							333,69	297,12

### APÊNDICE B - Dados do 2º Experimento

DIA	HORA	TURB. BRUTA (NTU)	TURB. MANTA 1 (NTU)	TURB. MANTA 2 (NTU)	SULF. ALUMÍNIO (PPM)	EFICIÊNCIA SISTEMA (%)	GERAÇÃO LODO (kg/m <sup>3</sup> )	REDUÇ. GER. LODO (kg/m <sup>3</sup> )
08/mai	00:00	9,45	9,09	7,93	17,53	16,08	0,02	0,01
08/mai	02:00	12,93	13,30	13,10	17,39	-1,31	0,02	0,02
08/mai	04:00	13,50	13,00	12,80	17,48	5,19	0,02	0,02
08/mai	06:00	9,37	8,97	7,65	17,53	18,36	0,02	0,01
08/mai	08:00	8,98	8,69	7,45	17,44	17,04	0,01	0,01
08/mai	10:00	9,17	8,57	7,27	17,60	20,72	0,02	0,01
08/mai	12:00	9,80	9,01	8,36	18,01	14,69	0,02	0,01
08/mai	14:00	10,50	9,44	9,02	18,14	14,10	0,02	0,01
08/mai	16:00	11,30	10,90	9,96	17,88	11,86	0,02	0,02
08/mai	18:00	10,50	9,80	9,20	17,74	12,38	0,02	0,02
08/mai	20:00	11,20	10,90	10,00	17,58	10,71	0,02	0,02
08/mai	22:00	9,95	9,15	8,48	17,47	14,77	0,02	0,01
09/mai	00:00	8,77	7,53	6,60	16,11	24,74	0,01	0,01
09/mai	02:00	9,32	9,11	8,05	17,64	13,63	0,02	0,01
09/mai	04:00	9,30	9,21	8,77	17,49	5,70	0,02	0,01
09/mai	06:00	9,93	9,75	9,02	17,52	9,16	0,02	0,01
09/mai	08:00	10,20	9,60	9,09	17,58	10,88	0,02	0,02
09/mai	10:00	10,80	10,10	9,83	17,78	8,98	0,02	0,02
09/mai	12:00	9,87	9,64	9,42	18,05	4,56	0,02	0,02
09/mai	14:00	10,60	9,84	9,48	18,19	10,57	0,02	0,02
09/mai	16:00	10,40	9,82	9,44	18,11	9,23	0,02	0,02
09/mai	18:00	9,68	9,21	8,75	17,81	9,61	0,02	0,01
09/mai	20:00	10,25	9,87	9,31	16,92	9,17	0,02	0,02
09/mai	22:00	9,50	9,05	8,77	16,06	7,68	0,02	0,01
10/mai	00:00	9,54	9,31	8,20	15,40	14,05	0,02	0,01
10/mai	02:00	8,81	7,86	7,19	16,12	18,39	0,01	0,01
10/mai	04:00	8,28	7,79	7,50	16,10	9,42	0,01	0,01
10/mai	06:00	10,20	7,86	7,34	16,11	28,04	0,02	0,01
10/mai	08:00	10,70	7,74	7,30	16,16	31,78	0,02	0,01
10/mai	10:00	10,30	7,70	7,71	16,23	25,15	0,02	0,01
10/mai	12:00	10,70	8,84	7,91	16,40	26,07	0,02	0,01
10/mai	14:00	10,80	8,66	7,97	16,55	26,20	0,02	0,01
10/mai	16:00	10,10	9,00	8,63	16,66	14,55	0,02	0,01
10/mai	18:00	9,52	9,10	8,70	16,37	8,61	0,02	0,01
10/mai	20:00	9,85	9,58	9,25	15,87	6,09	0,02	0,02
10/mai	22:00	11,20	10,40	10,05	15,37	10,27	0,02	0,02

DIA	HORA	TURB. BRUTA (NTU)	TURB. MANTA 1 (NTU)	TURB. MANTA 2 (NTU)	SULF. ALUMÍNIO (PPM)	EFICIÊNCIA SISTEMA (%)	GERAÇÃO LODO (kg/m <sup>3</sup> )	REDUÇ. GER. LODO (kg/m <sup>3</sup> )
11/mai	00:00	8,25	7,16	6,04	15,51	26,79	0,01	0,01
11/mai	02:00	8,83	10,20	7,75	15,44	12,23	0,01	0,01
11/mai	04:00	8,63	8,06	7,84	15,32	9,15	0,01	0,01
11/mai	06:00	9,15	8,82	7,99	15,36	12,68	0,02	0,01
11/mai	08:00	9,66	8,70	8,01	15,31	17,08	0,02	0,01
11/mai	10:00	9,91	9,01	8,74	15,48	11,81	0,02	0,01
11/mai	12:00	10,30	9,65	8,96	15,80	13,01	0,02	0,01
11/mai	14:00	10,10	9,55	8,76	15,86	13,27	0,02	0,01
11/mai	18:00	9,25	8,90	8,76	15,61	5,30	0,02	0,01
11/mai	20:00	9,14	8,95	8,80	15,56	3,72	0,02	0,01
11/mai	22:00	9,26	9,19	8,99	15,49	2,92	0,02	0,01
12/mai	00:00	8,95	8,53	8,35	15,49	6,70	0,01	0,01
12/mai	02:00	8,48	7,56	6,80	15,46	19,81	0,01	0,01
12/mai	04:00	7,99	7,89	6,76	15,36	15,39	0,01	0,01
12/mai	06:00	9,07	8,25	7,80	15,45	14,00	0,01	0,01
12/mai	08:00	9,90	9,16	9,01	15,47	8,99	0,02	0,01
12/mai	10:00	9,22	8,70	8,12	15,54	11,93	0,02	0,01
12/mai	12:00	9,74	9,22	8,84	15,82	9,24	0,02	0,01
12/mai	14:00	9,47	8,95	8,44	16,05	10,88	0,02	0,01
12/mai	16:00	9,66	8,87	8,32	16,04	13,87	0,02	0,01
12/mai	18:00	9,26	9,11	8,80	15,81	4,97	0,02	0,01
12/mai	20:00	9,05	8,79	8,51	15,54	5,97	0,01	0,01
12/mai	22:00	8,95	8,60	8,41	15,50	6,03	0,01	0,01
13/mai	00:00	42,30	39,50	37,60	44,01	11,11	0,04	0,04
13/mai	02:00	9,12	8,85	8,60	15,14	5,70	0,02	0,01
13/mai	04:00	9,05	8,77	8,52	13,11	5,86	0,01	0,01
13/mai	06:00	9,45	8,89	8,62	13,17	8,78	0,02	0,01
13/mai	08:00	9,66	8,84	8,71	13,16	9,83	0,02	0,01
13/mai	10:00	9,87	8,92	8,83	13,30	10,54	0,02	0,01
13/mai	12:00	8,15	7,81	6,47	13,55	20,61	0,01	0,01
13/mai	14:00	8,55	8,45	7,70	13,72	9,94	0,01	0,01
13/mai	16:00	12,60	11,80	9,96	13,50	20,95	0,02	0,02
13/mai	18:00	178,00	169,00	165,00	13,24	7,30	0,11	0,10
13/mai	20:00	189,00	151,00	116,00	45,31	38,62	0,11	0,08
13/mai	22:00	120,00	103,00	99,00	47,10	17,50	0,08	0,07
14/mai	00:00	15,50	14,10	13,60	25,63	12,26	0,02	0,02
14/mai	02:00	20,30	19,60	19,00	31,23	6,40	0,03	0,02
14/mai	04:00	15,50	14,70	14,20	29,02	8,39	0,02	0,02
14/mai	06:00	15,30	14,40	14,00	29,05	8,50	0,02	0,02
14/mai	08:00	15,50	14,00	13,70	29,13	11,61	0,02	0,02
14/mai	10:00	17,40	15,50	15,00	27,34	13,79	0,02	0,02

DIA	HORA	TURB. BRUTA (NTU)	TURB. MANTA 1 (NTU)	TURB. MANTA 2 (NTU)	SULF. ALUMÍNIO (PPM)	EFICIÊNCIA SISTEMA (%)	GERAÇÃO LODO (kg/m <sup>3</sup> )	REDUÇ. GER. LODO (kg/m <sup>3</sup> )
14/mai	12:00	17,90	16,30	15,10	26,97	15,64	0,02	0,02
14/mai	14:00	16,50	15,70	12,90	27,01	21,82	0,02	0,02
14/mai	16:00	15,10	13,50	10,90	26,89	27,81	0,02	0,02
14/mai	18:00	16,30	14,80	13,90	26,24	14,72	0,02	0,02
14/mai	20:00	15,80	14,20	13,50	25,89	14,56	0,02	0,02
14/mai	22:00	14,90	13,80	13,10	25,70	12,08	0,02	0,02
15/mai	00:00	12,80	11,70	11,00	28,45	14,06	0,02	0,02
15/mai	02:00	14,90	14,00	13,20	25,55	11,41	0,02	0,02
15/mai	04:00	17,50	16,10	15,90	25,54	9,14	0,02	0,02
15/mai	06:00	17,50	16,80	16,39	25,56	6,34	0,02	0,02
15/mai	08:00	16,90	15,80	15,30	25,36	9,47	0,02	0,02
15/mai	10:00	15,80	15,30	14,50	25,46	8,23	0,02	0,02
15/mai	12:00	14,30	11,70	11,30	25,70	20,98	0,02	0,02
15/mai	14:00	15,10	15,00	14,70	25,97	2,65	0,02	0,02
15/mai	16:00	15,50	14,80	14,40	25,72	7,10	0,02	0,02
15/mai	18:00	15,10	13,20	12,70	25,33	15,89	0,02	0,02
15/mai	20:00	13,80	13,40	12,90	33,42	6,52	0,02	0,02
15/mai	22:00	11,40	11,70	10,90	34,16	4,39	0,02	0,02
16/mai	00:00	337,00	278,00	264,00	36,35	21,66	0,16	0,14
16/mai	02:00	11,30	10,74	9,93	24,88	12,12	0,02	0,02
16/mai	04:00	12,00	11,60	11,10	24,92	7,50	0,02	0,02
16/mai	06:00	13,50	12,90	11,90	24,93	11,85	0,02	0,02
16/mai	08:00	12,50	12,00	11,50	25,06	8,00	0,02	0,02
16/mai	10:00	11,70	11,10	10,40	25,35	11,11	0,02	0,02
16/mai	18:00	14,20	13,40	12,90	24,96	9,15	0,02	0,02
16/mai	20:00	14,90	14,10	13,30	24,59	10,74	0,02	0,02
16/mai	22:00	17,10	16,80	15,10	24,45	11,70	0,02	0,02
17/mai	00:00	67,30	65,20	63,10	39,09	6,24	0,06	0,05
17/mai	02:00	236,00	198,00	187,00	72,19	20,76	0,13	0,11
17/mai	04:00	220,00	188,00	176,00	71,94	20,00	0,12	0,11
17/mai	10:00	39,50	38,50	35,50	57,29	10,13	0,04	0,04
17/mai	14:00	20,00	21,00	20,00	39,95	0,00	0,03	0,03
17/mai	16:00	18,70	20,80	18,60	39,75	0,53	0,02	0,02
17/mai	18:00	25,50	23,50	22,00	39,02	13,73	0,03	0,03
17/mai	20:00	28,30	27,10	26,00	39,27	8,13	0,03	0,03
17/mai	22:00	65,40	62,30	61,70	38,40	5,66	0,06	0,05
18/mai	00:00	29,30	28,90	27,60	31,81	5,80	0,03	0,03
18/mai	02:00	69,50	68,90	67,60	54,47	2,73	0,06	0,06
18/mai	04:00	72,10	70,30	68,80	54,54	4,58	0,06	0,06
18/mai	06:00	57,50	55,30	53,50	56,21	6,96	0,05	0,05
18/mai	08:00	50,60	49,70	48,80	57,75	3,56	0,05	0,05

DIA	HORA	TURB. BRUTA (NTU)	TURB. MANTA 1 (NTU)	TURB. MANTA 2 (NTU)	SULF. ALUMÍNIO (PPM)	EFICIÊNCIA SISTEMA (%)	GERAÇÃO LODO (kg/m <sup>3</sup> )	REDUÇ. GER. LODO (kg/m <sup>3</sup> )
18/mai	10:00	46,60	45,10	44,00	46,97	5,58	0,04	0,04
18/mai	12:00	41,80	27,60	18,00	47,92	56,94	0,04	0,02
18/mai	14:00	35,70	26,70	17,90	49,82	49,86	0,04	0,02
18/mai	16:00	32,30	26,00	17,90	49,10	44,58	0,03	0,02
18/mai	18:00	33,30	32,00	31,40	48,46	5,71	0,04	0,03
18/mai	20:00	30,20	29,70	28,80	36,29	4,64	0,03	0,03
18/mai	22:00	28,80	28,00	27,50	35,62	4,51	0,03	0,03
19/mai	00:00	41,90	41,50	40,70	31,20	2,86	0,04	0,04
19/mai	02:00	27,50	26,90	25,80	31,71	6,18	0,03	0,03
19/mai	04:00	21,90	20,50	19,80	31,47	9,59	0,03	0,03
19/mai	06:00	23,10	23,30	24,30	31,35	-5,19	0,03	0,03
19/mai	10:00	85,90	46,30	30,20	43,93	64,84	0,07	0,03
19/mai	12:00	66,10	64,30	62,50	48,22	5,45	0,06	0,05
19/mai	14:00	56,60	55,20	54,40	38,91	3,89	0,05	0,05
19/mai	16:00	44,20	42,50	41,65	34,49	5,77	0,04	0,04
19/mai	18:00	38,00	35,90	35,10	32,63	7,63	0,04	0,04
19/mai	20:00	43,50	42,70	41,90	31,35	3,68	0,04	0,04
19/mai	22:00	42,80	41,40	41,00	31,28	4,21	0,04	0,04
20/mai	00:00	27,30	26,80	26,00	34,60	4,76	0,03	0,03
20/mai	02:00	42,80	40,30	39,70	31,29	7,24	0,04	0,04
20/mai	04:00	41,50	40,60	39,80	31,11	4,10	0,04	0,04
20/mai	06:00	26,40	25,00	22,80	30,96	13,64	0,03	0,03
20/mai	08:00	27,20	25,40	22,30	30,90	18,01	0,03	0,03
20/mai	10:00	30,50	30,00	26,90	31,86	11,80	0,03	0,03
20/mai	12:00	32,50	31,50	30,80	33,49	5,23	0,03	0,03
20/mai	14:00	39,80	38,30	37,20	35,51	6,53	0,04	0,04
20/mai	16:00	36,60	35,50	34,20	35,65	6,56	0,04	0,04
20/mai	18:00	34,70	34,00	33,10	35,00	4,61	0,04	0,04
20/mai	20:00	33,30	32,10	30,80	34,76	7,51	0,04	0,03
20/mai	22:00	31,20	30,70	30,20	34,66	3,21	0,03	0,03
21/mai	02:00	33,40	32,80	32,10	34,55	3,89	0,04	0,03
21/mai	04:00	29,30	28,10	27,90	34,39	4,78	0,03	0,03
21/mai	06:00	29,00	28,40	27,80	34,54	4,14	0,03	0,03
21/mai	08:00	28,10	27,70	26,50	34,48	5,69	0,03	0,03
21/mai	10:00	27,00	26,10	25,00	34,66	7,41	0,03	0,03
21/mai	12:00	41,10	39,00	37,20	37,03	9,49	0,04	0,04
21/mai	14:00	33,20	32,10	31,70	38,23	4,52	0,04	0,03
21/mai	16:00	29,90	28,50	27,90	38,32	6,69	0,03	0,03
22/mai	00:00	25,30	26,50	23,50	37,01	7,11	0,03	0,03
22/mai	06:00	26,20	25,60	25,00	37,20	4,58	0,03	0,03
22/mai	08:00	25,00	24,10	22,60	36,06	9,60	0,03	0,03

DIA	HORA	TURB. BRUTA (NTU)	TURB. MANTA 1 (NTU)	TURB. MANTA 2 (NTU)	SULF. ALUMÍNIO (PPM)	EFICIÊNCIA SISTEMA (%)	GERAÇÃO LODO (kg/m <sup>3</sup> )	REDUÇ. GER. LODO (kg/m <sup>3</sup> )
22/mai	10:00	23,70	22,90	22,30	37,60	5,91	0,03	0,03
22/mai	12:00	31,20	30,20	28,70	37,01	8,01	0,03	0,03
22/mai	14:00	31,30	29,60	28,60	37,82	8,63	0,03	0,03
22/mai	16:00	29,90	28,50	28,50	37,80	4,68	0,03	0,03
23/mai	00:00	22,00	24,50	22,90	36,78	-4,09	0,03	0,03
23/mai	02:00	25,30	26,60	23,00	37,40	9,09	0,03	0,03
23/mai	04:00	25,50	25,50	23,40	36,81	8,24	0,03	0,03
23/mai	06:00	25,00	24,10	23,60	36,62	5,60	0,03	0,03
23/mai	08:00	24,80	23,50	22,90	36,62	7,66	0,03	0,03
23/mai	10:00	24,20	23,00	22,30	37,01	7,85	0,03	0,03
23/mai	12:00	27,80	27,40	26,90	43,84	3,24	0,03	0,03
23/mai	14:00	28,90	28,60	27,80	37,80	3,81	0,03	0,03
23/mai	16:00	30,50	30,00	29,40	0,38	3,61	0,03	0,03
23/mai	18:00	33,80	32,90	32,50	37,48	3,85	0,04	0,03
23/mai	20:00	29,30	28,70	27,10	36,81	7,51	0,03	0,03
23/mai	22:00	28,90	28,30	27,90	36,70	3,46	0,03	0,03
24/mai	02:00	22,70	29,20	21,60	36,71	4,85	0,03	0,03
24/mai	04:00	22,60	24,20	22,20	36,58	1,77	0,03	0,03
24/mai	06:00	29,90	28,00	27,50	36,56	8,03	0,03	0,03
24/mai	08:00	28,80	27,70	27,50	37,13	4,51	0,03	0,03
24/mai	10:00	27,70	26,30	25,60	36,76	7,58	0,03	0,03
28/mai	12:00	18,20	18,00	17,10	34,90	6,04	0,02	0,02
28/mai	14:00	19,00	18,60	17,40	34,79	8,42	0,02	0,02
28/mai	16:00	19,70	19,00	18,60	34,82	5,58	0,03	0,02
28/mai	18:00	18,40	18,50	17,10	34,48	7,07	0,02	0,02
28/mai	20:00	15,60	17,00	16,80	34,20	-7,69	0,02	0,02
28/mai	22:00	15,70	16,10	14,50	34,31	7,64	0,02	0,02
29/mai	00:00	14,10	13,80	13,00	30,94	7,80	0,02	0,02
29/mai	06:00	17,30	16,90	14,70	34,09	15,03	0,02	0,02
29/mai	08:00	18,80	17,10	15,90	33,98	15,43	0,02	0,02
29/mai	10:00	17,70	17,20	15,20	34,43	14,12	0,02	0,02
29/mai	12:00	15,00	15,40	13,80	35,10	8,00	0,02	0,02
29/mai	14:00	15,10	15,80	13,80	35,36	8,61	0,02	0,02
29/mai	16:00	14,40	15,70	13,90	35,54	3,47	0,02	0,02
29/mai	18:00	15,50	14,20	13,50	34,79	12,90	0,02	0,02
29/mai	20:00	15,20	14,80	13,60	34,34	10,53	0,02	0,02
29/mai	22:00	14,00	13,60	12,80	31,16	8,57	0,02	0,02
30/mai	00:00	11,20	10,50	9,90	25,39	11,61	0,02	0,02
30/mai	10:00	11,60	11,30	11,00	31,06	5,17	0,02	0,02
30/mai	12:00	15,50	13,90	12,00	31,73	22,58	0,02	0,02
30/mai	14:00	15,20	13,80	11,60	31,94	23,68	0,02	0,02

DIA	HORA	TURB. BRUTA (NTU)	TURB. MANTA 1 (NTU)	TURB. MANTA 2 (NTU)	SULF. ALUMÍNIO (PPM)	EFICIÊNCIA SISTEMA (%)	GERAÇÃO LODO (kg/m <sup>3</sup> )	REDUÇ. GER. LODO (kg/m <sup>3</sup> )
30/mai	16:00	15,50	14,20	12,30	31,83	20,65	0,02	0,02
30/mai	18:00	12,20	11,30	10,40	31,52	14,75	0,02	0,02
30/mai	20:00	13,40	12,20	11,20	27,40	16,42	0,02	0,02
30/mai	22:00	11,00	10,30	9,85	25,61	10,45	0,02	0,02
31/mai	02:00	11,50	10,90	10,10	25,37	12,17	0,02	0,02
31/mai	04:00	11,60	10,30	9,75	25,37	15,95	0,02	0,02
31/mai	06:00	10,50	13,10	9,39	25,62	10,57	0,02	0,02
31/mai	08:00	10,60	10,60	8,66	25,63	18,30	0,02	0,01
31/mai	10:00	10,20	11,00	9,10	25,72	10,78	0,02	0,02
31/mai	12:00	11,30	10,70	9,80	26,23	13,27	0,02	0,02
31/mai	14:00	11,20	10,20	9,80	26,30	12,50	0,02	0,02
31/mai	16:00	11,00	10,20	9,60	26,28	12,73	0,02	0,02
31/mai	18:00	15,50	14,10	13,30	25,95	14,19	0,02	0,02
31/mai	20:00	15,60	14,30	13,80	25,70	11,54	0,02	0,02
31/mai	22:00	15,10	14,00	13,30	25,61	11,92	0,02	0,02
02/jun	00:00	9,70	9,30	8,76	20,09	9,69	0,02	0,01
02/jun	02:00	11,00	10,80	9,10	21,82	17,27	0,02	0,02
02/jun	04:00	10,90	10,50	8,80	21,68	19,27	0,02	0,01
02/jun	06:00	11,00	10,20	9,60	21,69	12,73	0,02	0,02
02/jun	08:00	12,20	11,00	10,20	21,65	16,39	0,02	0,02
02/jun	10:00	10,30	9,70	9,10	21,78	11,65	0,02	0,02
02/jun	12:00	10,60	9,60	9,00	21,50	15,09	0,02	0,01
02/jun	14:00	11,30	10,80	10,30	20,97	8,85	0,02	0,02
02/jun	16:00	10,00	9,35	9,10	20,72	9,00	0,02	0,02
02/jun	18:00	10,80	9,33	9,16	20,41	15,19	0,02	0,02
02/jun	20:00	10,50	9,22	9,08	20,18	13,52	0,02	0,02
02/jun	22:00	10,20	9,10	8,89	20,16	12,84	0,02	0,01
03/jun	02:00	9,19	9,05	8,13	20,24	11,53	0,02	0,01
03/jun	04:00	9,33	9,05	8,11	20,20	13,08	0,02	0,01
03/jun	06:00	10,10	9,40	8,65	20,06	14,36	0,02	0,01
03/jun	08:00	9,50	8,70	8,10	20,16	14,74	0,02	0,01
03/jun	10:00	10,10	9,50	8,90	20,17	11,88	0,02	0,01
03/jun	12:00	11,00	10,50	10,10	18,14	8,18	0,02	0,02
03/jun	14:00	11,20	10,60	10,00	17,88	10,71	0,02	0,02
03/jun	16:00	11,60	10,90	10,10	25,49	12,93	0,02	0,02
<b>Média</b>		24,52			<b>Média</b>	11,20	0,03	0,02
<b>Geração de Lodo (kg/dia)</b>							477,95	438,89

### APÊNDICE C - Dados do 3º Experimento

DIA	HORA	TURB. BRUTA (NTU)	TURB. MANTA 1 (NTU)	TURB. MANTA 2 (NTU)	SULF. ALUMÍNIO (PPM)	EFICIÊNCIA SISTEMA (%)	GERAÇÃO LODO (kg/m <sup>3</sup> )	REDUÇ. GER. LODO (kg/m <sup>3</sup> )
01/nov	00:00	57,90	44,30	41,60	23,76	28,15	0,05	0,04
01/nov	02:00	11,70	9,68	9,36	22,86	20,00	0,02	0,02
01/nov	04:00	11,50	10,20	9,27	22,77	19,39	0,02	0,02
01/nov	06:00	9,88	9,60	8,89	22,80	10,02	0,02	0,01
01/nov	08:00	10,00	9,55	9,12	22,78	8,80	0,02	0,02
01/nov	10:00	9,88	9,44	9,10	23,16	7,89	0,02	0,02
01/nov	12:00	12,40	10,86	9,64	18,99	22,26	0,02	0,02
01/nov	14:00	10,60	9,98	8,43	18,41	20,47	0,02	0,01
01/nov	16:00	11,00	10,20	8,83	18,32	19,73	0,02	0,01
01/nov	18:00	12,30	11,70	9,85	18,56	19,92	0,02	0,02
01/nov	20:00	11,20	10,50	10,00	18,09	10,71	0,02	0,02
01/nov	22:00	13,30	12,40	11,65	17,93	12,41	0,02	0,02
02/nov	00:00	11,00	10,90	9,61	19,02	12,64	0,02	0,02
02/nov	10:00	13,70	11,50	12,10	20,10	11,68	0,02	0,02
02/nov	12:00	11,80	12,10	11,30	19,75	4,24	0,02	0,02
02/nov	14:00	11,20	10,50	9,95	19,90	11,16	0,02	0,02
02/nov	16:00	11,40	11,00	10,10	20,00	11,40	0,02	0,02
02/nov	18:00	11,50	10,40	10,15	20,18	11,74	0,02	0,02
02/nov	20:00	12,20	11,70	10,50	19,41	13,93	0,02	0,02
02/nov	22:00	10,20	9,60	9,25	19,08	9,31	0,02	0,02
03/nov	00:00	10,30	9,31	8,90	18,51	13,59	0,02	0,01
03/nov	02:00	10,80	9,23	8,60	19,04	20,37	0,02	0,01
03/nov	04:00	10,90	9,74	8,66	18,86	20,55	0,02	0,01
03/nov	06:00	10,10	9,16	7,81	18,80	22,67	0,02	0,01
03/nov	08:00	9,91	9,00	7,31	18,84	26,24	0,02	0,01
03/nov	10:00	10,50	8,95	7,13	18,93	32,10	0,02	0,01
03/nov	12:00	11,10	10,80	10,10	19,15	9,01	0,02	0,02
03/nov	14:00	12,30	10,50	9,65	19,38	21,54	0,02	0,02
03/nov	16:00	10,20	9,65	9,24	19,53	9,41	0,02	0,02
03/nov	18:00	10,50	9,80	9,30	19,73	11,43	0,02	0,02
03/nov	20:00	10,20	9,32	9,06	18,93	11,18	0,02	0,01
03/nov	22:00	10,30	9,50	9,08	18,51	11,84	0,02	0,02
04/nov	02:00	10,60	9,80	9,12	18,34	13,96	0,02	0,02
04/nov	04:00	11,50	10,10	9,23	18,35	19,74	0,02	0,02
04/nov	06:00	9,60	7,69	6,36	18,33	33,75	0,02	0,01
04/nov	08:00	9,52	7,49	6,28	18,29	34,03	0,02	0,01



DIA	HORA	TURB. BRUTA (NTU)	TURB. MANTA 1 (NTU)	TURB. MANTA 2 (NTU)	SULF. ALUMÍNIO (PPM)	EFICIÊNCIA SISTEMA (%)	GERAÇÃO LODO (kg/m <sup>3</sup> )	REDUÇ. GER. LODO (kg/m <sup>3</sup> )
07/nov	00:00	31,10	29,90	27,00	25,61	13,18	0,03	0,03
07/nov	12:00	25,90	19,20	16,40	33,51	36,68	0,03	0,02
07/nov	14:00	19,60	18,40	16,70	29,47	14,80	0,02	0,02
07/nov	16:00	19,20	17,80	15,90	26,73	17,19	0,02	0,02
07/nov	18:00	23,90	18,10	14,30	26,17	40,17	0,03	0,02
07/nov	20:00	19,60	17,10	12,60	25,77	35,71	0,02	0,02
07/nov	22:00	33,80	22,00	17,20	25,62	49,11	0,04	0,02
08/nov	00:00	31,10	29,90	27,00	25,51	13,18	0,03	0,03
08/nov	12:00	36,80	25,90	21,80	37,25	40,76	0,04	0,03
08/nov	14:00	28,30	23,40	20,30	36,68	28,27	0,03	0,03
08/nov	16:00	18,80	17,50	16,90	34,21	10,11	0,02	0,02
08/nov	18:00	33,60	21,90	16,20	33,91	51,79	0,04	0,02
08/nov	20:00	21,80	18,30	15,10	29,74	30,73	0,03	0,02
08/nov	22:00	19,60	16,20	14,70	25,49	25,00	0,02	0,02
09/nov	00:00	10,20	9,65	8,99	16,07	11,86	0,02	0,01
09/nov	02:00	26,60	25,00	24,50	25,50	7,89	0,03	0,03
09/nov	04:00	18,00	17,50	17,10	25,53	5,00	0,02	0,02
09/nov	06:00	8,98	13,40	12,70	23,55	-41,43	0,01	0,02
09/nov	08:00	9,22	9,58	8,97	20,39	2,71	0,02	0,01
09/nov	10:00	8,83	9,69	9,34	20,58	-5,78	0,01	0,02
09/nov	18:00	19,80	14,00	12,80	20,90	35,35	0,03	0,02
09/nov	20:00	16,30	13,90	11,70	16,71	28,22	0,02	0,02
09/nov	22:00	15,20	12,70	10,30	16,08	32,24	0,02	0,02
10/nov	00:00	10,10	9,58	9,02	16,15	10,69	0,02	0,01
10/nov	02:00	9,00	8,55	8,02	16,10	10,89	0,01	0,01
10/nov	04:00	10,10	9,45	8,78	16,12	13,07	0,02	0,01
10/nov	06:00	14,20	13,50	12,90	16,07	9,15	0,02	0,02
10/nov	08:00	12,50	12,10	11,80	16,09	5,60	0,02	0,02
10/nov	10:00	10,80	10,30	9,87	16,15	8,61	0,02	0,02
10/nov	12:00	11,20	9,50	7,33	16,13	34,55	0,02	0,01
10/nov	14:00	10,90	8,32	7,65	16,53	29,82	0,02	0,01
10/nov	16:00	10,20	8,15	6,29	16,57	38,33	0,02	0,01
10/nov	18:00	9,85	8,74	8,15	16,34	17,26	0,02	0,01
10/nov	20:00	10,20	10,12	9,10	16,17	10,78	0,02	0,02
10/nov	22:00	9,78	9,60	8,95	16,11	8,49	0,02	0,01
11/nov	00:00	9,12	7,30	6,33	16,15	30,59	0,02	0,01
11/nov	02:00	9,86	9,21	9,00	16,16	8,72	0,02	0,01
11/nov	04:00	9,92	9,38	9,06	16,14	8,67	0,02	0,01
11/nov	06:00	10,10	8,23	7,10	16,04	29,70	0,02	0,01
11/nov	08:00	9,93	7,20	6,94	16,18	30,11	0,02	0,01
11/nov	10:00	9,22	7,25	6,46	16,46	29,93	0,02	0,01

DIA	HORA	TURB. BRUTA (NTU)	TURB. MANTA 1 (NTU)	TURB. MANTA 2 (NTU)	SULF. ALUMÍNIO (PPM)	EFICIÊNCIA SISTEMA (%)	GERAÇÃO LODO (kg/m <sup>3</sup> )	REDUÇ. GER. LODO (kg/m <sup>3</sup> )
11/nov	12:00	9,12	8,22	7,44	16,67	18,42	0,02	0,01
11/nov	14:00	9,32	8,84	7,35	16,67	21,14	0,02	0,01
11/nov	16:00	9,10	8,52	7,28	16,72	20,00	0,02	0,01
11/nov	18:00	7,34	7,81	6,88	16,55	6,27	0,01	0,01
11/nov	20:00	7,16	7,23	6,88	16,21	3,91	0,01	0,01
11/nov	22:00	6,92	6,99	6,39	16,18	7,66	0,01	0,01
12/nov	00:00	7,75	7,10	6,55	16,21	15,48	0,01	0,01
12/nov	02:00	8,62	6,18	4,33	16,17	49,77	0,01	0,01
12/nov	04:00	9,17	7,02	5,39	16,16	41,22	0,02	0,01
12/nov	06:00	9,25	8,92	7,46	16,14	19,35	0,02	0,01
12/nov	12:00	11,20	7,10	6,12	16,54	45,36	0,02	0,01
12/nov	14:00	13,00	7,55	6,25	16,70	51,92	0,02	0,01
12/nov	16:00	12,90	7,41	6,15	16,93	52,33	0,02	0,01
12/nov	18:00	6,92	6,67	5,99	16,61	13,44	0,01	0,01
12/nov	20:00	6,75	6,49	5,91	16,27	12,44	0,01	0,01
12/nov	22:00	6,53	6,34	5,79	16,21	11,33	0,01	0,01
13/nov	02:00	6,85	6,22	5,72	15,20	16,50	0,01	0,01
13/nov	04:00	7,45	6,85	6,20	14,75	16,78	0,01	0,01
13/nov	06:00	7,36	6,83	5,63	14,75	23,51	0,01	0,01
13/nov	08:00	6,54	6,10	5,60	14,79	14,37	0,01	0,01
13/nov	10:00	6,32	6,10	5,48	14,94	13,29	0,01	0,01
13/nov	12:00	7,14	6,08	5,27	15,04	26,19	0,01	0,01
13/nov	14:00	6,06	5,91	5,32	15,25	12,21	0,01	0,01
13/nov	16:00	5,98	5,74	5,06	15,33	15,38	0,01	0,01
13/nov	18:00	6,14	5,99	5,48	15,01	10,75	0,01	0,01
13/nov	20:00	7,18	6,85	6,44	14,78	10,31	0,01	0,01
13/nov	22:00	9,89	9,15	8,60	14,72	13,04	0,02	0,01
14/nov	00:00	112,00	90,00	75,30	30,81	32,77	0,08	0,06
14/nov	02:00	8,79	8,34	7,87	13,24	10,47	0,01	0,01
14/nov	04:00	9,78	9,42	9,24	13,20	5,52	0,02	0,02
14/nov	06:00	7,20	6,80	6,10	13,23	15,28	0,01	0,01
14/nov	08:00	5,95	5,82	5,20	13,19	12,61	0,01	0,01
14/nov	10:00	39,90	25,80	14,70	13,30	63,16	0,04	0,02
14/nov	12:00	67,90	68,70	68,30	36,80	-0,59	0,06	0,06
14/nov	14:00	28,80	26,30	25,20	44,13	12,50	0,03	0,03
14/nov	16:00	28,10	25,10	24,70	44,74	12,10	0,03	0,03
14/nov	18:00	36,60	34,80	33,00	35,80	9,84	0,04	0,04
14/nov	20:00	22,30	21,50	20,70	29,32	7,17	0,03	0,03
14/nov	22:00	33,10	32,50	31,30	29,16	5,44	0,04	0,03
15/nov	00:00	41,20	34,00	29,10	25,40	29,37	0,04	0,03
15/nov	02:00	340,00	298,00	201,00	36,26	40,88	0,16	0,12

DIA	HORA	TURB. BRUTA (NTU)	TURB. MANTA 1 (NTU)	TURB. MANTA 2 (NTU)	SULF. ALUMÍNIO (PPM)	EFICIÊNCIA SISTEMA (%)	GERAÇÃO LODO (kg/m <sup>3</sup> )	REDUÇ. GER. LODO (kg/m <sup>3</sup> )
15/nov	04:00	203,00	160,00	118,00	36,32	41,87	0,12	0,08
15/nov	06:00	45,20	53,60	50,80	36,32	-12,39	0,04	0,05
15/nov	08:00	23,40	28,30	27,70	36,28	-18,38	0,03	0,03
15/nov	10:00	21,00	21,80	19,60	36,31	6,67	0,03	0,02
15/nov	12:00	25,60	24,10	23,45	36,40	8,40	0,03	0,03
15/nov	14:00	23,30	22,70	22,10	29,23	5,15	0,03	0,03
15/nov	16:00	33,90	32,00	31,00	25,57	8,55	0,04	0,03
15/nov	18:00	39,50	37,40	35,90	25,39	9,11	0,04	0,04
15/nov	20:00	42,50	41,00	38,70	25,43	8,94	0,04	0,04
15/nov	22:00	45,00	44,00	43,20	25,42	4,00	0,04	0,04
16/nov	02:00	162,00	121,00	89,30	25,45	44,88	0,10	0,07
16/nov	04:00	61,20	50,30	35,70	25,48	41,67	0,05	0,04
16/nov	06:00	12,40	12,10	10,90	25,28	12,10	0,02	0,02
16/nov	08:00	10,70	10,50	10,10	25,60	5,61	0,02	0,02
16/nov	10:00	9,89	10,30	9,82	26,02	0,71	0,02	0,02
16/nov	12:00	15,50	14,20	13,30	26,26	14,19	0,02	0,02
16/nov	14:00	12,20	11,30	10,90	26,42	10,66	0,02	0,02
16/nov	16:00	10,15	9,65	9,10	26,70	10,34	0,02	0,02
16/nov	18:00	11,20	10,40	10,00	26,72	10,71	0,02	0,02
16/nov	20:00	10,10	9,83	9,01	26,01	10,79	0,02	0,01
16/nov	22:00	9,56	8,97	8,41	25,65	12,03	0,02	0,01
17/nov	00:00	9,34	9,10	8,40	25,67	10,06	0,02	0,01
17/nov	02:00	10,25	9,80	9,10	25,36	11,22	0,02	0,02
17/nov	04:00	9,37	8,56	7,36	25,45	21,45	0,02	0,01
17/nov	06:00	10,25	9,78	9,10	25,42	11,22	0,02	0,02
17/nov	08:00	10,00	9,50	8,72	19,83	12,80	0,02	0,01
17/nov	10:00	9,56	8,78	8,20	20,08	14,23	0,02	0,01
17/nov	12:00	9,60	8,99	8,08	13,13	15,83	0,02	0,01
17/nov	14:00	9,15	8,35	7,95	18,87	13,11	0,02	0,01
17/nov	16:00	9,00	8,27	7,83	19,01	13,00	0,01	0,01
17/nov	18:00	9,45	8,78	8,43	18,75	10,79	0,02	0,01
17/nov	20:00	17,74	17,32	16,97	21,41	4,34	0,02	0,02
17/nov	22:00	15,56	15,32	14,96	25,63	3,86	0,02	0,02
18/nov	02:00	10,15	9,70	9,10	25,48	10,34	0,02	0,02
18/nov	04:00	10,04	9,05	8,40	25,58	16,33	0,02	0,01
18/nov	06:00	11,20	10,70	9,80	25,64	12,50	0,02	0,02
18/nov	08:00	11,20	10,20	9,58	25,66	14,46	0,02	0,02
18/nov	10:00	9,75	9,10	8,55	21,97	12,31	0,02	0,01
18/nov	12:00	9,88	9,63	9,15	20,97	7,39	0,02	0,02
18/nov	14:00	10,74	10,45	10,12	21,25	5,77	0,02	0,02
18/nov	16:00	11,68	10,94	10,42	21,51	10,79	0,02	0,02

DIA	HORA	TURB. BRUTA (NTU)	TURB. MANTA 1 (NTU)	TURB. MANTA 2 (NTU)	SULF. ALUMÍNIO (PPM)	EFICIÊNCIA SISTEMA (%)	GERAÇÃO LODO (kg/m <sup>3</sup> )	REDUÇ. GER. LODO (kg/m <sup>3</sup> )
19/nov	00:00	45,50	39,90	37,00	36,71	18,68	0,04	0,04
19/nov	02:00	10,15	9,80	9,62	20,50	5,22	0,02	0,02
19/nov	04:00	11,15	10,85	10,10	20,49	9,42	0,02	0,02
19/nov	06:00	10,50	9,95	9,86	20,48	6,10	0,02	0,02
19/nov	18:00	11,90	9,23	8,61	18,74	27,65	0,02	0,01
19/nov	20:00	175,00	129,00	96,00	20,01	45,14	0,11	0,07
19/nov	22:00	141,00	96,30	76,20	36,65	45,96	0,09	0,06
20/nov	00:00	9,12	8,75	8,20	21,92	10,09	0,02	0,01
20/nov	02:00	25,20	23,80	22,00	29,62	12,70	0,03	0,03
20/nov	04:00	20,20	19,50	18,30	29,35	9,41	0,03	0,02
20/nov	06:00	19,70	18,20	17,40	26,68	11,68	0,03	0,02
20/nov	08:00	18,40	17,00	16,20	22,09	11,96	0,02	0,02
20/nov	10:00	14,80	13,70	13,20	22,45	10,81	0,02	0,02
20/nov	12:00	9,84	9,70	9,35	22,57	4,98	0,02	0,02
20/nov	14:00	11,10	10,80	9,97	22,71	10,18	0,02	0,02
20/nov	16:00	12,30	11,80	11,40	22,43	7,32	0,02	0,02
20/nov	18:00	11,90	9,26	7,41	22,68	37,73	0,02	0,01
20/nov	20:00	11,30	9,23	6,87	22,15	39,20	0,02	0,01
20/nov	22:00	10,30	8,22	5,15	22,16	50,00	0,02	0,01
21/nov	00:00	9,55	9,10	8,78	14,73	8,06	0,02	0,01
21/nov	02:00	9,01	8,40	8,02	20,00	10,99	0,01	0,01
21/nov	04:00	8,75	8,20	7,60	19,85	13,14	0,01	0,01
21/nov	06:00	10,23	9,75	8,82	19,83	13,78	0,02	0,01
21/nov	08:00	11,40	10,80	10,50	19,83	7,89	0,02	0,02
21/nov	10:00	10,70	10,10	9,80	20,04	8,41	0,02	0,02
21/nov	12:00	10,20	8,10	6,44	20,29	36,86	0,02	0,01
21/nov	14:00	10,00	7,89	6,38	20,24	36,20	0,02	0,01
21/nov	16:00	9,87	7,21	6,40	15,23	35,16	0,02	0,01
21/nov	18:00	7,66	8,07	8,18	15,07	-6,79	0,01	0,01
21/nov	20:00	7,67	8,04	8,10	14,90	-5,61	0,01	0,01
21/nov	22:00	7,65	7,98	7,96	14,68	-4,05	0,01	0,01
22/nov	00:00	22,00	21,40	20,70	25,69	5,91	0,03	0,03
22/nov	02:00	9,06	8,55	8,01	14,73	11,59	0,01	0,01
22/nov	04:00	8,60	8,00	7,40	14,69	13,95	0,01	0,01
22/nov	06:00	10,23	9,75	9,28	14,72	9,29	0,02	0,02
22/nov	08:00	9,84	9,42	9,02	14,74	8,33	0,02	0,01
22/nov	10:00	9,76	9,25	8,94	14,86	8,40	0,02	0,01
22/nov	12:00	11,60	9,23	7,98	15,03	31,21	0,02	0,01
22/nov	14:00	11,30	9,10	7,64	15,22	32,39	0,02	0,01
22/nov	16:00	12,30	9,82	7,45	15,12	39,43	0,02	0,01
22/nov	18:00	8,00	8,05	7,96	14,72	0,50	0,01	0,01

DIA	HORA	TURB. BRUTA (NTU)	TURB. MANTA 1 (NTU)	TURB. MANTA 2 (NTU)	SULF. ALUMÍNIO (PPM)	EFICIÊNCIA SISTEMA (%)	GERAÇÃO LODO (kg/m <sup>3</sup> )	REDUÇ. GER. LODO (kg/m <sup>3</sup> )
22/nov	20:00	11,00	10,50	9,25	14,67	15,91	0,02	0,02
22/nov	22:00	23,60	21,50	19,25	25,26	18,43	0,03	0,02
23/nov	02:00	29,30	27,00	26,10	27,17	10,92	0,03	0,03
23/nov	04:00	26,30	25,10	24,00	27,23	8,75	0,03	0,03
23/nov	06:00	23,30	22,15	21,60	27,20	7,30	0,03	0,03
23/nov	08:00	15,50	14,75	13,55	22,21	12,58	0,02	0,02
23/nov	10:00	8,85	8,12	7,85	21,05	11,30	0,01	0,01
23/nov	12:00	7,21	8,10	7,40	19,91	-2,64	0,01	0,01
23/nov	14:00	7,25	7,38	7,13	19,80	1,66	0,01	0,01
23/nov	16:00	7,32	7,50	7,10	19,45	3,01	0,01	0,01
23/nov	18:00	8,26	7,36	6,97	19,16	15,62	0,01	0,01
23/nov	20:00	8,23	7,56	6,20	19,17	24,67	0,01	0,01
23/nov	22:00	13,90	10,70	6,49	19,09	53,31	0,02	0,01
24/nov	00:00	11,40	10,80	10,20	18,42	10,53	0,02	0,02
24/nov	06:00	19,60	19,10	18,90	19,18	3,57	0,02	0,02
24/nov	08:00	18,20	17,70	17,30	19,17	4,95	0,02	0,02
24/nov	12:00	9,20	9,35	9,10	19,93	1,09	0,02	0,02
24/nov	16:00	7,28	7,39	7,10	18,73	2,47	0,01	0,01
24/nov	18:00	10,30	8,78	6,90	18,82	33,01	0,02	0,01
24/nov	20:00	10,28	8,65	7,22	18,50	29,77	0,02	0,01
24/nov	22:00	10,30	8,40	7,65	18,34	25,73	0,02	0,01
25/nov	02:00	11,30	10,70	10,50	18,42	7,08	0,02	0,02
25/nov	04:00	11,10	10,45	9,88	18,32	10,99	0,02	0,02
25/nov	06:00	6,33	6,19	5,63	18,38	11,06	0,01	0,01
25/nov	08:00	6,44	6,30	6,62	18,44	-2,80	0,01	0,01
25/nov	12:00	7,17	6,92	6,28	18,75	12,41	0,01	0,01
25/nov	16:00	7,80	7,02	6,71	19,23	13,97	0,01	0,01
25/nov	18:00	8,56	7,87	7,10	18,94	17,06	0,01	0,01
25/nov	20:00	8,00	7,42	7,00	18,72	12,50	0,01	0,01
25/nov	22:00	8,16	7,85	7,22	18,42	11,52	0,01	0,01
26/nov	00:00	8,16	7,90	7,60	14,70	6,86	0,01	0,01
26/nov	02:00	10,40	9,80	9,50	18,38	8,65	0,02	0,02
26/nov	04:00	10,20	9,60	9,10	18,45	10,78	0,02	0,02
26/nov	06:00	10,40	9,81	8,99	18,29	13,56	0,02	0,01
26/nov	08:00	10,30	9,32	8,91	17,51	13,50	0,02	0,01
26/nov	10:00	10,10	8,90	7,98	15,50	20,99	0,02	0,01
26/nov	12:00	6,25	6,10	5,78	15,00	7,52	0,01	0,01
26/nov	14:00	6,35	6,20	5,84	15,05	8,03	0,01	0,01
26/nov	16:00	6,28	6,10	5,92	15,28	5,73	0,01	0,01
26/nov	18:00	8,50	8,10	7,85	15,30	7,65	0,01	0,01
26/nov	20:00	7,55	7,02	6,85	14,91	9,27	0,01	0,01

DIA	HORA	TURB. BRUTA (NTU)	TURB. MANTA 1 (NTU)	TURB. MANTA 2 (NTU)	SULF. ALUMÍNIO (PPM)	EFICIÊNCIA SISTEMA (%)	GERAÇÃO LODO (kg/m <sup>3</sup> )	REDUÇ. GER. LODO (kg/m <sup>3</sup> )
26/nov	22:00	7,51	7,00	6,70	14,66	10,79	0,01	0,01
27/nov	02:00	8,46	7,25	6,80	14,72	19,62	0,01	0,01
27/nov	04:00	8,51	7,15	6,22	14,73	26,91	0,01	0,01
27/nov	06:00	10,32	9,40	8,94	14,71	13,37	0,02	0,01
27/nov	08:00	9,64	9,32	8,86	14,73	8,09	0,02	0,01
27/nov	10:00	9,30	8,70	8,45	12,76	9,14	0,02	0,01
27/nov	12:00	9,70	9,10	8,55	12,83	11,86	0,02	0,01
06/dez	00:00	27,80	27,20	26,90	40,20	3,24	0,03	0,03
06/dez	12:00	15,10	14,70	15,20	29,56	-0,66	0,02	0,02
06/dez	14:00	17,20	16,90	17,10	29,63	0,58	0,02	0,02
06/dez	16:00	22,14	19,50	18,30	29,47	17,34	0,03	0,02
06/dez	18:00	122,00	95,30	64,00	35,14	47,54	0,08	0,05
06/dez	20:00	116,00	84,00	62,30	40,17	46,29	0,08	0,05
06/dez	22:00	121,00	87,20	39,00	40,06	67,77	0,08	0,04
07/dez	00:00	19,70	19,40	19,10	29,37	3,05	0,03	0,02
07/dez	02:00	19,70	19,40	19,10	40,27	3,05	0,03	0,02
07/dez	04:00	17,40	17,20	17,10	40,04	1,72	0,02	0,02
07/dez	06:00	18,30	19,50	19,10	40,21	-4,37	0,02	0,02
07/dez	08:00	19,50	19,20	18,60	40,27	4,62	0,02	0,02
07/dez	10:00	18,60	19,30	18,80	33,41	-1,08	0,02	0,02
07/dez	12:00	19,50	18,30	17,90	30,12	8,21	0,02	0,02
07/dez	14:00	20,10	18,90	17,20	30,25	14,43	0,03	0,02
07/dez	16:00	19,30	18,70	17,95	30,40	6,99	0,02	0,02
07/dez	18:00	19,60	18,50	18,00	30,39	8,16	0,02	0,02
07/dez	20:00	19,00	18,20	17,70	29,89	6,84	0,02	0,02
07/dez	22:00	18,50	17,70	17,10	29,53	7,57	0,02	0,02
08/dez	00:00	22,30	21,20	19,80	29,51	11,21	0,03	0,03
08/dez	02:00	19,30	19,00	18,80	29,39	2,59	0,02	0,02
08/dez	04:00	18,70	18,50	18,30	29,40	2,14	0,02	0,02
08/dez	06:00	16,00	16,80	16,30	29,24	-1,88	0,02	0,02
08/dez	08:00	16,20	16,40	16,10	29,47	0,62	0,02	0,02
08/dez	10:00	18,60	19,30	17,50	29,99	5,91	0,02	0,02
08/dez	12:00	18,10	18,20	17,40	30,20	3,87	0,02	0,02
08/dez	14:00	17,20	18,50	17,30	30,36	-0,58	0,02	0,02
08/dez	16:00	21,50	19,20	18,50	30,40	13,95	0,03	0,02
08/dez	18:00	18,50	17,75	16,80	30,01	9,19	0,02	0,02
08/dez	20:00	19,50	18,65	18,10	29,68	7,18	0,02	0,02
08/dez	22:00	18,50	17,85	16,30	29,48	11,89	0,02	0,02
09/dez	00:00	18,30	16,90	14,70	22,05	19,67	0,02	0,02
09/dez	02:00	26,30	24,70	22,00	29,46	16,35	0,03	0,03
09/dez	04:00	24,30	21,90	19,60	29,36	19,34	0,03	0,02

DIA	HORA	TURB. BRUTA (NTU)	TURB. MANTA 1 (NTU)	TURB. MANTA 2 (NTU)	SULF. ALUMÍNIO (PPM)	EFICIÊNCIA SISTEMA (%)	GERAÇÃO LODO (kg/m <sup>3</sup> )	REDUÇ. GER. LODO (kg/m <sup>3</sup> )
09/dez	06:00	14,30	12,80	12,20	29,41	14,69	0,02	0,02
09/dez	08:00	15,20	12,90	12,50	29,52	17,76	0,02	0,02
09/dez	10:00	13,30	15,80	15,30	29,79	-15,04	0,02	0,02
09/dez	12:00	14,50	13,20	13,00	29,90	10,34	0,02	0,02
09/dez	14:00	14,40	13,50	13,10	30,11	9,03	0,02	0,02
09/dez	16:00	15,10	14,40	14,10	30,40	6,62	0,02	0,02
09/dez	18:00	15,20	14,75	14,20	29,89	6,58	0,02	0,02
09/dez	20:00	17,20	16,85	16,40	23,10	4,65	0,02	0,02
09/dez	22:00	14,60	14,10	13,52	22,15	7,40	0,02	0,02
10/dez	00:00	19,50	20,40	19,60	21,98	-0,51	0,02	0,02
10/dez	02:00	17,10	16,50	15,70	21,94	8,19	0,02	0,02
10/dez	04:00	16,30	15,00	13,80	21,99	15,34	0,02	0,02
10/dez	06:00	12,50	13,00	11,90	21,97	4,80	0,02	0,02
10/dez	08:00	12,40	12,90	11,70	22,05	5,65	0,02	0,02
10/dez	10:00	15,00	13,10	12,20	22,24	18,67	0,02	0,02
10/dez	12:00	15,50	14,20	13,80	22,25	10,97	0,02	0,02
10/dez	14:00	89,50	86,50	85,00	28,41	5,03	0,07	0,07
10/dez	16:00	106,30	105,10	102,00	59,31	4,05	0,08	0,07
10/dez	18:00	106,50	102,30	100,50	59,34	5,63	0,08	0,07
10/dez	22:00	22,50	21,70	20,80	43,97	7,56	0,03	0,03
11/dez	02:00	18,30	18,50	17,30	22,00	5,46	0,02	0,02
11/dez	04:00	17,50	17,82	17,48	22,10	0,11	0,02	0,02
11/dez	06:00	22,30	20,80	19,30	22,16	13,45	0,03	0,02
11/dez	08:00	20,30	19,50	19,00	21,61	6,40	0,03	0,02
11/dez	10:00	19,50	18,70	18,10	21,32	7,18	0,02	0,02
11/dez	12:00	17,30	17,00	16,50	22,43	4,62	0,02	0,02
11/dez	14:00	15,50	14,20	13,60	22,50	12,26	0,02	0,02
11/dez	16:00	15,70	15,20	14,50	22,34	7,64	0,02	0,02
11/dez	18:00	75,10	72,20	70,50	32,73	6,13	0,06	0,06
11/dez	20:00	70,30	69,90	69,70	36,69	0,85	0,06	0,06
11/dez	22:00	60,40	60,10	59,80	36,68	0,99	0,05	0,05
12/dez	00:00	26,30	25,40	24,60	56,13	6,46	0,03	0,03
12/dez	02:00	20,50	21,20	20,30	36,76	0,98	0,03	0,03
12/dez	04:00	18,90	18,82	18,68	36,79	1,16	0,02	0,02
12/dez	06:00	24,80	24,10	23,50	34,71	5,24	0,03	0,03
12/dez	08:00	19,00	18,30	18,00	25,68	5,26	0,02	0,02
12/dez	10:00	19,90	19,50	18,80	25,71	5,53	0,03	0,02
12/dez	12:00	23,80	21,20	20,50	25,84	13,87	0,03	0,03
12/dez	14:00	40,50	38,70	36,00	26,11	11,11	0,04	0,04
12/dez	16:00	99,30	95,20	91,00	28,43	8,36	0,07	0,07
12/dez	18:00	185,00	174,00	170,00	34,47	8,11	0,11	0,10

DIA	HORA	TURB. BRUTA (NTU)	TURB. MANTA 1 (NTU)	TURB. MANTA 2 (NTU)	SULF. ALUMÍNIO (PPM)	EFICIÊNCIA SISTEMA (%)	GERAÇÃO LODO (kg/m <sup>3</sup> )	REDUÇ. GER. LODO (kg/m <sup>3</sup> )
12/dez	20:00	204,00	196,00	187,00	39,43	8,33	0,12	0,11
12/dez	22:00	122,00	116,00	109,00	51,71	10,66	0,08	0,08
13/dez	00:00	14,20	14,00	13,20	20,02	7,04	0,02	0,02
13/dez	02:00	24,70	20,20	20,50	54,94	17,00	0,03	0,03
13/dez	04:00	15,60	15,20	15,50	38,69	0,64	0,02	0,02
13/dez	06:00	18,80	17,90	17,60	35,25	6,38	0,02	0,02
13/dez	08:00	19,00	18,30	18,00	30,91	5,26	0,02	0,02
13/dez	10:00	38,40	38,15	37,90	30,15	1,30	0,04	0,04
13/dez	12:00	48,30	48,10	47,90	29,72	0,83	0,05	0,04
13/dez	14:00	53,20	52,80	52,60	29,38	1,13	0,05	0,05
13/dez	16:00	39,70	39,40	39,10	29,31	1,51	0,04	0,04
13/dez	18:00	39,30	37,80	37,10	28,67	5,60	0,04	0,04
13/dez	20:00	29,40	28,10	27,80	24,94	5,44	0,03	0,03
13/dez	22:00	25,30	24,80	23,40	20,05	7,51	0,03	0,03
14/dez	00:00	17,20	16,30	15,85	23,11	7,85	0,02	0,02
14/dez	02:00	13,00	13,20	12,70	19,88	2,31	0,02	0,02
14/dez	04:00	19,70	15,70	14,20	19,85	27,92	0,03	0,02
14/dez	06:00	45,20	44,80	44,10	26,79	2,43	0,04	0,04
14/dez	08:00	27,00	26,10	25,00	31,39	7,41	0,03	0,03
14/dez	10:00	25,30	24,00	23,80	31,63	5,93	0,03	0,03
14/dez	18:00	24,90	23,80	22,70	29,99	8,84	0,03	0,03
14/dez	20:00	23,90	23,00	22,40	23,23	6,28	0,03	0,03
14/dez	22:00	22,60	21,50	21,00	23,13	7,08	0,03	0,03
15/dez	00:00	14,30	13,50	13,00	21,20	9,09	0,02	0,02
15/dez	02:00	16,90	15,70	15,00	21,66	11,24	0,02	0,02
15/dez	04:00	15,00	14,20	13,60	21,44	9,33	0,02	0,02
15/dez	06:00	14,90	14,60	14,20	21,32	4,70	0,02	0,02
15/dez	08:00	14,70	14,50	14,30	21,50	2,72	0,02	0,02
15/dez	10:00	14,50	14,10	13,90	21,78	4,14	0,02	0,02
15/dez	12:00	18,30	17,90	17,50	21,97	4,37	0,02	0,02
15/dez	14:00	17,50	17,10	16,70	22,09	4,57	0,02	0,02
15/dez	16:00	18,10	17,80	17,10	22,09	5,52	0,02	0,02
15/dez	18:00	19,50	18,15	18,10	21,76	7,18	0,02	0,02
15/dez	20:00	17,20	18,20	18,00	21,44	-4,65	0,02	0,02
15/dez	22:00	13,80	15,10	14,50	21,17	-5,07	0,02	0,02
16/dez	02:00	12,00	11,30	10,70	19,29	10,83	0,02	0,02
16/dez	04:00	14,20	13,70	12,90	18,80	9,15	0,02	0,02
16/dez	06:00	14,10	13,50	13,20	18,62	6,38	0,02	0,02
16/dez	08:00	14,00	13,90	13,60	18,72	2,86	0,02	0,02
16/dez	10:00	15,40	15,10	13,80	18,83	10,39	0,02	0,02
16/dez	12:00	15,30	14,80	14,60	19,12	4,58	0,02	0,02



DIA	HORA	TURB. BRUTA (NTU)	TURB. MANTA 1 (NTU)	TURB. MANTA 2 (NTU)	SULF. ALUMÍNIO (PPM)	EFICIÊNCIA SISTEMA (%)	GERAÇÃO LODO (kg/m <sup>3</sup> )	REDUÇ. GER. LODO (kg/m <sup>3</sup> )
16/dez	14:00	15,80	15,00	14,70	19,24	6,96	0,02	0,02
<b>Média</b>		22,08			<b>Média</b>	13,39	0,02	0,02
<b>Geração de Lodo (kg/dia)</b>							443,12	395,00

### APÊNDICE D - Dados do 4º Experimento

DIA	HORA	TURB. BRUTA (NTU)	TURB. MANTA 1 (NTU)	TURB. MANTA 2 (NTU)	SULF. ALUMÍNIO (PPM)	EFICIÊNCIA SISTEMA (%)	GERAÇÃO LODO (kg/m <sup>3</sup> )	REDUÇ. GER. LODO (kg/m <sup>3</sup> )
17/dez	00:00	11,30	10,20	9,20	18,47	18,58	0,02	0,02
17/dez	10:00	15,70	13,10	11,30	18,74	28,03	0,02	0,02
17/dez	12:00	9,25	9,30	8,62	19,04	6,81	0,02	0,01
17/dez	14:00	9,24	9,10	8,60	19,16	6,93	0,02	0,01
17/dez	16:00	11,00	9,85	9,31	19,11	15,36	0,02	0,02
17/dez	18:00	10,80	9,46	9,15	19,09	15,28	0,02	0,02
17/dez	20:00	10,20	9,36	8,31	18,76	18,53	0,02	0,01
17/dez	22:00	9,95	9,12	8,09	18,52	18,69	0,02	0,01
18/dez	00:00	12,90	12,70	12,50	29,50	3,10	0,02	0,02
18/dez	02:00	11,20	10,30	9,50	18,54	15,18	0,02	0,02
18/dez	04:00	11,00	10,10	9,60	18,58	12,73	0,02	0,02
18/dez	06:00	11,50	10,00	9,50	18,46	17,39	0,02	0,02
18/dez	08:00	11,00	10,30	9,90	18,57	10,00	0,02	0,02
18/dez	10:00	10,80	10,00	9,30	18,76	13,89	0,02	0,02
18/dez	12:00	9,22	9,30	9,10	19,14	1,30	0,02	0,02
18/dez	14:00	9,32	8,93	9,08	18,92	2,58	0,02	0,02
18/dez	16:00	9,08	8,89	8,76	18,85	3,52	0,02	0,01
18/dez	18:00	42,30	48,50	50,20	27,89	-18,68	0,04	0,05
18/dez	20:00	20,90	23,30	26,40	29,71	-26,32	0,03	0,03
18/dez	22:00	12,70	12,60	12,80	29,72	-0,79	0,02	0,02
19/dez	02:00	12,80	12,7	12,5	29,53	2,34	0,02	0,02
19/dez	04:00	12,60	12,4	12,1	29,64	3,97	0,02	0,02
19/dez	06:00	9,02	8,98	8,94	29,65	0,89	0,01	0,01
19/dez	08:00	9,00	8,65	8,42	23,71	6,44	0,01	0,01
19/dez	10:00	9,10	8,36	8,43	22,52	7,36	0,02	0,01
19/dez	12:00	9,55	9,37	8,94	22,64	6,39	0,02	0,01
19/dez	14:00	9,21	9,30	8,88	22,73	3,58	0,02	0,01
19/dez	16:00	9,09	9,88	8,83	22,86	2,86	0,02	0,01
19/dez	18:00	28,60	27,00	25,30	22,60	11,54	0,03	0,03
19/dez	20:00	43,20	41,20	40,70	34,72	5,79	0,04	0,04
19/dez	22:00	112,30	105,20	99,60	38,39	11,31	0,08	0,07
20/dez	00:00	187,00	164,00	157,00	40,48	16,04	0,11	0,10
20/dez	06:00	15,30	16,70	16,12	42,69	-5,36	0,02	0,02
20/dez	08:00	15,00	15,38	15,08	37,16	-0,53	0,02	0,02
20/dez	10:00	16,30	15,05	14,20	37,20	12,88	0,02	0,02
20/dez	12:00	12,40	11,90	10,90	35,85	12,10	0,02	0,02

DIA	HORA	TURB. BRUTA (NTU)	TURB. MANTA 1 (NTU)	TURB. MANTA 2 (NTU)	SULF. ALUMÍNIO (PPM)	EFICIÊNCIA SISTEMA (%)	GERAÇÃO LODO (kg/m <sup>3</sup> )	REDUÇ. GER. LODO (kg/m <sup>3</sup> )
20/dez	14:00	11,20	10,90	10,30	29,20	8,04	0,02	0,02
20/dez	16:00	11,30	10,90	10,40	29,11	7,96	0,02	0,02
20/dez	18:00	12,20	11,30	10,20	29,09	16,39	0,02	0,02
20/dez	20:00	13,30	12,70	12,00	24,40	9,77	0,02	0,02
20/dez	22:00	44,20	42,30	40,30	23,76	8,82	0,04	0,04
21/dez	00:00	12,10	11,00	10,40	19,15	14,05	0,02	0,02
21/dez	02:00	131,00	120,00	98,00	45,77	25,19	0,09	0,07
21/dez	04:00	76,10	65,00	59,00	34,56	22,47	0,06	0,05
21/dez	06:00	17,10	16,70	17,50	28,35	-2,34	0,02	0,02
21/dez	08:00	14,50	14,40	13,60	26,49	6,21	0,02	0,02
21/dez	10:00	11,70	12,20	11,60	21,84	0,85	0,02	0,02
21/dez	12:00	13,80	11,70	11,00	20,27	20,29	0,02	0,02
21/dez	14:00	11,70	11,90	11,40	20,30	2,56	0,02	0,02
21/dez	16:00	12,40	11,30	10,75	20,27	13,31	0,02	0,02
21/dez	18:00	11,20	10,36	9,80	19,96	12,50	0,02	0,02
21/dez	20:00	13,20	12,50	11,80	19,36	10,61	0,02	0,02
21/dez	22:00	12,00	11,20	10,30	19,12	14,17	0,02	0,02
22/dez	00:00	30,20	15,50	11,20	23,12	62,91	0,03	0,02
22/dez	02:00	12,50	11,20	10,50	19,04	16,00	0,02	0,02
22/dez	04:00	13,10	11,90	10,60	18,94	19,08	0,02	0,02
22/dez	06:00	10,30	9,32	8,70	18,90	15,53	0,02	0,01
22/dez	08:00	9,96	9,76	8,77	18,98	11,95	0,02	0,01
22/dez	10:00	9,87	9,31	9,02	19,27	8,61	0,02	0,01
22/dez	12:00	9,79	9,46	9,22	19,36	5,82	0,02	0,02
22/dez	14:00	10,70	9,75	9,09	19,54	15,05	0,02	0,02
22/dez	16:00	12,20	11,70	11,00	19,24	9,84	0,02	0,02
22/dez	18:00	18,90	18,00	16,30	19,01	13,76	0,02	0,02
22/dez	20:00	51,60	49,80	47,00	23,03	8,91	0,05	0,04
22/dez	22:00	12,50	11,10	10,60	25,84	15,20	0,02	0,02
23/dez	00:00	19,22	18,10	17,45	22,09	9,21	0,02	0,02
23/dez	02:00	25,30	24,50	24,20	26,39	4,35	0,03	0,03
23/dez	04:00	26,30	27,60	25,40	25,51	3,42	0,03	0,03
23/dez	06:00	23,80	21,30	19,80	25,14	16,81	0,03	0,03
23/dez	08:00	36,80	31,00	29,30	25,38	20,38	0,04	0,03
23/dez	10:00	31,00	29,80	28,70	33,33	7,42	0,03	0,03
23/dez	12:00	45,20	43,10	42,00	31,65	7,08	0,04	0,04
23/dez	14:00	26,60	25,30	24,70	25,04	7,14	0,03	0,03
23/dez	16:00	18,60	17,30	16,50	24,48	11,29	0,02	0,02
23/dez	18:00	17,90	17,70	17,40	23,14	2,79	0,02	0,02
23/dez	20:00	17,80	17,50	17,20	22,56	3,37	0,02	0,02
23/dez	22:00	18,10	17,80	17,60	22,22	2,76	0,02	0,02

DIA	HORA	TURB. BRUTA (NTU)	TURB. MANTA 1 (NTU)	TURB. MANTA 2 (NTU)	SULF. ALUMÍNIO (PPM)	EFICIÊNCIA SISTEMA (%)	GERAÇÃO LODO (kg/m <sup>3</sup> )	REDUÇ. GER. LODO (kg/m <sup>3</sup> )
24/dez	00:00	12,90	11,10	10,50	26,93	18,60	0,02	0,02
24/dez	02:00	18,50	18,40	18,30	22,10	1,08	0,02	0,02
24/dez	04:00	18,10	17,50	17,40	21,94	3,87	0,02	0,02
24/dez	06:00	12,20	11,40	10,30	21,78	15,57	0,02	0,02
24/dez	08:00	13,20	12,40	11,70	19,94	11,36	0,02	0,02
24/dez	10:00	11,70	11,00	10,40	19,75	11,11	0,02	0,02
24/dez	12:00	13,30	12,90	12,00	19,93	9,77	0,02	0,02
24/dez	14:00	11,80	10,90	10,70	20,07	9,32	0,02	0,02
24/dez	16:00	15,50	10,80	10,70	26,99	30,97	0,02	0,02
24/dez	18:00	12,20	12,00	11,80	28,13	3,28	0,02	0,02
24/dez	20:00	12,50	12,30	12,00	27,33	4,00	0,02	0,02
24/dez	22:00	13,50	13,25	13,12	26,95	2,81	0,02	0,02
25/dez	00:00	11,70	10,00	9,43	21,17	19,40	0,02	0,02
25/dez	02:00	11,80	11,00	10,20	26,78	13,56	0,02	0,02
25/dez	04:00	11,70	11,90	9,99	26,78	14,62	0,02	0,02
25/dez	06:00	10,50	10,40	9,88	22,15	5,90	0,02	0,02
25/dez	08:00	11,20	10,85	10,65	21,47	4,91	0,02	0,02
25/dez	10:00	10,80	10,65	10,60	21,76	1,85	0,02	0,02
25/dez	12:00	12,10	11,86	11,59	22,12	4,21	0,02	0,02
25/dez	14:00	12,50	12,20	11,94	22,19	4,48	0,02	0,02
25/dez	16:00	12,40	12,10	11,90	22,28	4,03	0,02	0,02
25/dez	18:00	13,70	13,00	12,80	22,13	6,57	0,02	0,02
25/dez	20:00	12,90	12,50	11,90	21,89	7,75	0,02	0,02
25/dez	22:00	13,00	12,10	11,80	21,31	9,23	0,02	0,02
26/dez	00:00	100,30	95,60	92,10	36,19	8,18	0,07	0,07
26/dez	02:00	11,10	10,50	8,96	21,13	19,28	0,02	0,01
26/dez	04:00	11,00	10,40	8,91	21,01	19,00	0,02	0,01
26/dez	06:00	12,80	12,60	12,35	20,27	3,52	0,02	0,02
26/dez	08:00	12,50	12,20	12,06	20,29	3,52	0,02	0,02
26/dez	10:00	12,60	12,20	12,00	20,48	4,76	0,02	0,02
26/dez	12:00	12,30	12,10	11,90	20,82	3,25	0,02	0,02
26/dez	14:00	12,70	12,50	12,20	20,92	3,94	0,02	0,02
26/dez	16:00	12,60	12,30	11,80	20,72	6,35	0,02	0,02
26/dez	18:00	110,00	101,00	98,30	23,72	10,64	0,08	0,07
26/dez	20:00	96,00	92,00	91,10	37,09	5,10	0,07	0,07
26/dez	22:00	80,00	78,10	77,50	36,49	3,13	0,06	0,06
27/dez	00:00	15,80	14,20	13,70	20,79	13,29	0,02	0,02
27/dez	02:00	78,00	75,60	73,60	36,19	5,64	0,06	0,06
27/dez	04:00	29,60	28,10	27,30	36,02	7,77	0,03	0,03
27/dez	06:00	22,90	22,60	22,30	24,24	2,62	0,03	0,03
27/dez	08:00	22,70	22,40	22,10	20,73	2,64	0,03	0,03

DIA	HORA	TURB. BRUTA (NTU)	TURB. MANTA 1 (NTU)	TURB. MANTA 2 (NTU)	SULF. ALUMÍNIO (PPM)	EFICIÊNCIA SISTEMA (%)	GERAÇÃO LODO (kg/m <sup>3</sup> )	REDUÇ. GER. LODO (kg/m <sup>3</sup> )
27/dez	10:00	21,90	21,60	21,30	20,96	2,74	0,03	0,03
27/dez	12:00	22,30	21,80	21,00	21,26	5,83	0,03	0,03
27/dez	14:00	19,80	19,60	19,00	21,43	4,04	0,03	0,02
27/dez	16:00	19,90	19,00	18,70	21,36	6,03	0,03	0,02
27/dez	18:00	16,80	16,10	15,25	21,04	9,23	0,02	0,02
27/dez	20:00	14,40	14,60	14,12	20,84	1,94	0,02	0,02
27/dez	22:00	15,00	14,35	14,10	20,80	6,00	0,02	0,02
28/dez	02:00	16,30	15,00	14,00	20,86	14,11	0,02	0,02
28/dez	04:00	13,40	12,40	11,80	20,86	11,94	0,02	0,02
29/dez	00:00	12,70	12,00	12,30	23,18	3,15	0,02	0,02
29/dez	18:00	16,00	12,70	11,30	23,24	29,38	0,02	0,02
29/dez	20:00	21,00	16,10	13,70	23,69	34,76	0,03	0,02
29/dez	22:00	14,60	16,30	14,80	24,76	-1,37	0,02	0,02
30/dez	00:00	12,60	12,10	11,80	21,91	6,35	0,02	0,02
30/dez	02:00	15,30	15,00	14,80	22,58	3,27	0,02	0,02
30/dez	04:00	13,00	12,80	12,70	22,44	2,31	0,02	0,02
30/dez	06:00	12,80	12,60	12,30	22,46	3,91	0,02	0,02
30/dez	08:00	12,50	12,20	12,00	22,60	4,00	0,02	0,02
30/dez	10:00	12,40	12,20	12,10	22,74	2,42	0,02	0,02
30/dez	16:00	13,50	13,45	13,10	23,22	2,96	0,02	0,02
30/dez	18:00	12,50	11,20	10,50	23,36	16,00	0,02	0,02
30/dez	20:00	12,10	11,60	10,30	22,86	14,88	0,02	0,02
30/dez	22:00	12,70	11,50	10,00	22,58	21,26	0,02	0,02
31/dez	00:00	27,80	2,40	27,10	22,55	2,52	0,03	0,03
31/dez	02:00	12,50	12,20	11,90	21,77	4,80	0,02	0,02
31/dez	04:00	12,70	12,40	12,10	21,89	4,72	0,02	0,02
31/dez	06:00	12,40	12,60	11,80	21,75	4,84	0,02	0,02
31/dez	08:00	12,40	12,10	12,06	21,83	2,74	0,02	0,02
31/dez	10:00	12,10	12,15	12,00	22,14	0,83	0,02	0,02
31/dez	12:00	11,70	10,60	9,52	22,41	18,63	0,02	0,02
31/dez	14:00	11,60	10,70	10,20	22,53	12,07	0,02	0,02
31/dez	16:00	18,40	11,60	9,57	22,19	47,99	0,02	0,02
31/dez	18:00	153,00	148,50	142,30	33,54	6,99	0,10	0,09
31/dez	20:00	90,00	87,50	82,00	41,99	8,89	0,07	0,06
31/dez	22:00	49,60	47,20	46,00	33,75	7,26	0,05	0,04
01/jan	00:00	43,80	43,00	42,80	31,14	2,28	0,04	0,04
01/jan	12:00	14,00	11,40	9,84	23,15	29,71	0,02	0,02
01/jan	14:00	13,70	11,70	10,10	23,24	26,28	0,02	0,02
01/jan	16:00	16,60	14,60	11,20	37,08	32,53	0,02	0,02
01/jan	18:00	185,00	181,20	179,30	33,47	3,08	0,11	0,11
01/jan	20:00	233,00	225,50	220,00	39,30	5,58	0,13	0,12

DIA	HORA	TURB. BRUTA (NTU)	TURB. MANTA 1 (NTU)	TURB. MANTA 2 (NTU)	SULF. ALUMÍNIO (PPM)	EFICIÊNCIA SISTEMA (%)	GERAÇÃO LODO (kg/m <sup>3</sup> )	REDUÇ. GER. LODO (kg/m <sup>3</sup> )
01/jan	22:00	37,70	35,60	34,40	44,89	8,75	0,04	0,04
02/jan	00:00	330,00	326,00	312,00	48,11	5,45	0,16	0,15
02/jan	02:00	33,60	33,00	32,10	31,42	4,46	0,04	0,03
02/jan	04:00	31,00	30,30	29,80	31,35	3,87	0,03	0,03
02/jan	06:00	30,60	19,10	14,70	31,23	51,96	0,03	0,02
02/jan	10:00	47,80	67,60	39,40	50,52	17,57	0,04	0,04
02/jan	12:00	106,00	42,70	32,60	50,71	69,25	0,08	0,03
02/jan	14:00	189,00	178,00	165,00	57,90	12,70	0,11	0,10
02/jan	16:00	450,00	429,50	415,00	53,42	7,78	0,20	0,19
02/jan	18:00	210,00	200,50	198,00	51,66	5,71	0,12	0,11
02/jan	20:00	245,00	241,30	238,70	49,60	2,57	0,13	0,13
02/jan	22:00	302,00	298,70	295,00	49,13	2,32	0,15	0,15
03/jan	00:00	145,00	148,00	135,00	54,37	6,90	0,09	0,09
03/jan	02:00	276,00	271,00	266,00	48,08	3,62	0,14	0,14
03/jan	04:00	322,00	320,00	316,00	48,02	1,86	0,16	0,16
03/jan	06:00	240,00	210,00	195,00	47,94	18,75	0,13	0,11
03/jan	08:00	151,00	160,00	156,00	47,76	-3,31	0,10	0,10
03/jan	10:00	150,00	116,00	117,00	56,10	22,00	0,10	0,08
03/jan	12:00	161,00	145,00	131,00	56,71	18,63	0,10	0,09
03/jan	14:00	130,00	129,00	144,00	56,46	-10,77	0,09	0,09
03/jan	16:00	224,00	127,00	136,00	55,05	39,29	0,12	0,09
03/jan	18:00	170,00	168,00	166,70	59,86	1,94	0,10	0,10
03/jan	20:00	157,00	152,30	150,70	54,42	4,01	0,10	0,10
03/jan	22:00	168,00	166,00	162,50	54,69	3,27	0,10	0,10
04/jan	02:00	138,00	140,00	136,00	54,09	1,45	0,09	0,09
04/jan	04:00	142,00	140,00	135,00	53,95	4,93	0,09	0,09
04/jan	06:00	155,00	150,00	149,00	53,82	3,87	0,10	0,10
04/jan	08:00	287,00	280,00	279,00	53,67	2,79	0,15	0,14
<b>Média</b>		48,03			<b>Média</b>	9,78	0,04	0,04
<b>Geração de Lodo (kg/dia)</b>							687,41	641,95

**APÊNDICEE - Dados do 5º Experimento**

<b>DIA</b>	<b>HORA</b>	<b>TURB. BRUTA (NTU)</b>	<b>TURB. MANTA 1 (NTU)</b>	<b>TURB. MANTA 2 (NTU)</b>	<b>SULF. ALUMÍNIO (PPM)</b>	<b>EFICIÊNCIA SISTEMA (%)</b>	<b>GERAÇÃO LODO (kg/m³)</b>	<b>REDUÇ. GER. LODO (kg/m³)</b>
13/jan	00:00	138,00	129,00	125,00	50,12	9,42	0,09	0,08
13/jan	18:00	125,30	120,00	118,20	56,71	5,67	0,08	0,08
13/jan	20:00	98,50	96,20	94,00	52,04	4,57	0,07	0,07
13/jan	22:00	95,30	91,00	88,30	50,62	7,35	0,07	0,07
14/jan	00:00	112,00	108,00	99,80	41,87	10,89	0,08	0,07
14/jan	02:00	116,00	109,00	103,00	50,14	11,21	0,08	0,07
14/jan	04:00	109,00	98,00	96,70	49,66	11,28	0,08	0,07
14/jan	06:00	70,40	67,10	65,70	49,54	6,68	0,06	0,06
14/jan	08:00	66,30	65,60	63,40	46,05	4,37	0,06	0,05
14/jan	10:00	62,70	60,80	61,10	44,79	2,55	0,05	0,05
14/jan	12:00	65,00	63,70	61,20	44,17	5,85	0,06	0,05
14/jan	14:00	59,60	57,00	55,60	43,98	6,71	0,05	0,05
14/jan	16:00	55,00	52,70	51,10	43,39	7,09	0,05	0,05
14/jan	18:00	72,00	69,30	68,00	42,92	5,56	0,06	0,06
14/jan	20:00	84,60	81,00	78,30	42,54	7,45	0,07	0,06
14/jan	22:00	102,00	99,80	97,00	41,95	4,90	0,07	0,07
15/jan	00:00	53,50	52,00	50,10	38,08	6,36	0,05	0,05
15/jan	02:00	101,00	98,60	96,00	41,46	4,95	0,07	0,07
15/jan	04:00	98,30	97,00	96,10	41,44	2,24	0,07	0,07
15/jan	08:00	48,90	48,70	48,30	40,96	1,23	0,05	0,05
15/jan	10:00	45,80	48,90	46,80	41,28	-2,18	0,04	0,04
15/jan	12:00	49,00	46,50	44,20	41,90	9,80	0,05	0,04
15/jan	14:00	49,30	47,00	45,30	40,87	8,11	0,05	0,04
15/jan	16:00	48,30	45,60	43,00	40,47	10,97	0,05	0,04
15/jan	18:00	51,00	47,10	45,60	40,37	10,59	0,05	0,04
15/jan	20:00	52,30	48,00	46,60	39,51	10,90	0,05	0,04
15/jan	22:00	51,00	49,10	45,60	38,51	10,59	0,05	0,04
16/jan	00:00	39,20	38,30	35,10	37,11	10,46	0,04	0,04
16/jan	02:00	50,00	49,10	48,20	38,18	3,60	0,05	0,05
16/jan	04:00	48,80	45,90	43,00	38,10	11,89	0,05	0,04
16/jan	06:00	60,30	58,50	57,10	37,72	5,31	0,05	0,05
16/jan	08:00	45,60	43,30	41,20	37,80	9,65	0,04	0,04
16/jan	10:00	40,30	37,50	36,05	38,31	10,55	0,04	0,04
16/jan	12:00	39,50	37,20	36,00	38,95	8,86	0,04	0,04
16/jan	14:00	39,90	36,00	34,80	38,95	12,78	0,04	0,04
16/jan	16:00	41,00	38,90	38,00	39,10	7,32	0,04	0,04

DIA	HORA	TURB. BRUTA (NTU)	TURB. MANTA 1 (NTU)	TURB. MANTA 2 (NTU)	SULF. ALUMÍNIO (PPM)	EFICIÊNCIA SISTEMA (%)	GERAÇÃO LODO (kg/m <sup>3</sup> )	REDUÇ. GER. LODO (kg/m <sup>3</sup> )
16/jan	18:00	41,50	37,80	37,20	38,94	10,36	0,04	0,04
16/jan	20:00	41,20	36,90	36,30	37,72	11,89	0,04	0,04
16/jan	22:00	41,20	36,50	36,00	37,52	12,62	0,04	0,04
17/jan	00:00	52,10	61,10	60,20	51,75	-15,55	0,05	0,05
17/jan	02:00	38,10	35,20	33,20	37,02	12,86	0,04	0,04
17/jan	04:00	38,40	38,20	37,06	37,10	3,49	0,04	0,04
17/jan	06:00	39,80	33,60	31,40	36,98	21,11	0,04	0,03
17/jan	08:00	30,80	30,10	31,00	36,96	-0,65	0,03	0,03
17/jan	10:00	31,00	29,70	28,20	37,37	9,03	0,03	0,03
17/jan	12:00	36,00	33,80	31,10	37,62	13,61	0,04	0,03
17/jan	14:00	31,50	31,00	29,80	37,96	5,40	0,03	0,03
17/jan	16:00	45,00	42,30	40,50	37,34	10,00	0,04	0,04
17/jan	18:00	45,70	41,40	39,80	36,84	12,91	0,04	0,04
17/jan	20:00	54,70	52,10	50,20	36,77	8,23	0,05	0,05
17/jan	22:00	116,50	110,20	107,30	51,70	7,90	0,08	0,08
18/jan	00:00	22,00	22,70	21,00	27,07	4,55	0,03	0,03
18/jan	02:00	37,60	39,60	40,30	51,69	-7,18	0,04	0,04
18/jan	04:00	32,60	31,60	30,70	46,20	5,83	0,03	0,03
18/jan	06:00	32,30	30,80	29,10	38,46	9,91	0,03	0,03
18/jan	08:00	29,00	27,60	25,70	34,72	11,38	0,03	0,03
18/jan	10:00	26,00	24,10	22,70	35,14	12,69	0,03	0,03
18/jan	18:00	31,30	31,00	30,80	35,41	1,60	0,03	0,03
18/jan	20:00	27,00	26,80	26,00	34,86	3,70	0,03	0,03
18/jan	22:00	26,30	26,00	25,70	34,48	2,28	0,03	0,03
19/jan	00:00	50,30	78,10	60,80	39,65	-20,87	0,05	0,05
19/jan	02:00	21,70	20,90	20,50	27,13	5,53	0,03	0,03
19/jan	04:00	21,60	21,90	20,50	27,23	5,09	0,03	0,03
19/jan	06:00	22,00	21,10	20,30	27,15	7,73	0,03	0,03
19/jan	08:00	19,00	17,20	16,00	27,13	15,79	0,02	0,02
19/jan	10:00	19,00	17,40	16,30	27,27	14,21	0,02	0,02
19/jan	18:00	21,90	21,00	20,80	28,35	5,02	0,03	0,03
19/jan	20:00	20,60	20,00	19,60	35,21	4,85	0,03	0,02
19/jan	22:00	20,10	19,60	19,10	36,66	4,98	0,03	0,02
20/jan	00:00	42,20	41,60	40,80	40,18	3,32	0,04	0,04
20/jan	02:00	29,30	32,60	31,50	46,12	-7,51	0,03	0,03
20/jan	04:00	29,60	29,30	29,20	38,84	1,35	0,03	0,03
20/jan	06:00	28,00	27,70	27,50	36,54	1,79	0,03	0,03
20/jan	12:00	29,00	28,60	28,10	36,91	3,10	0,03	0,03
20/jan	14:00	26,30	25,80	25,00	37,17	4,94	0,03	0,03
20/jan	16:00	91,00	90,30	90,00	39,33	1,10	0,07	0,07
20/jan	18:00	87,00	89,50	87,50	42,16	-0,57	0,07	0,07



DIA	HORA	TURB. BRUTA (NTU)	TURB. MANTA 1 (NTU)	TURB. MANTA 2 (NTU)	SULF. ALUMÍNIO (PPM)	EFICIÊNCIA SISTEMA (%)	GERAÇÃO LODO (kg/m <sup>3</sup> )	REDUÇ. GER. LODO (kg/m <sup>3</sup> )
20/jan	20:00	70,20	68,30	67,40	46,79	3,99	0,06	0,06
20/jan	22:00	40,20	50,30	47,50	53,82	-18,16	0,04	0,04
21/jan	00:00	22,00	21,10	19,80	29,18	10,00	0,03	0,03
21/jan	02:00	72,50	70,00	68,20	39,14	5,93	0,06	0,06
21/jan	06:00	48,60	48,20	48,00	41,39	1,23	0,05	0,05
21/jan	08:00	54,30	52,10	51,80	37,96	4,60	0,05	0,05
21/jan	10:00	48,90	48,60	48,40	36,87	1,02	0,05	0,05
21/jan	12:00	43,00	42,70	41,60	36,25	3,26	0,04	0,04
21/jan	14:00	39,00	38,10	37,40	35,94	4,10	0,04	0,04
21/jan	16:00	37,00	36,80	36,00	36,03	2,70	0,04	0,04
21/jan	18:00	20,70	19,50	18,40	35,82	11,11	0,03	0,02
21/jan	22:00	18,70	18,40	18,30	29,36	2,14	0,02	0,02
22/jan	02:00	23,70	22,50	21,70	29,09	8,44	0,03	0,03
22/jan	04:00	21,60	20,00	20,00	28,94	7,41	0,03	0,03
22/jan	06:00	20,90	20,00	19,70	28,97	5,74	0,03	0,03
22/jan	08:00	21,60	20,00	19,40	31,46	10,19	0,03	0,02
22/jan	18:00	36,10	37,50	37,40	40,62	-3,60	0,04	0,04
22/jan	20:00	25,00	24,20	24,10	43,16	3,60	0,03	0,03
22/jan	22:00	27,24	26,30	25,20	41,24	7,49	0,03	0,03
23/jan	00:00	68,70	68,50	68,20	51,85	0,73	0,06	0,06
23/jan	06:00	32,30	32,00	31,50	44,22	2,48	0,03	0,03
23/jan	08:00	41,00	40,30	39,40	43,78	3,90	0,04	0,04
23/jan	10:00	181,00	163,00	160,00	46,22	11,60	0,11	0,10
23/jan	12:00	144,00	152,00	149,00	48,24	-3,47	0,09	0,10
23/jan	14:00	156,00	152,00	151,00	46,51	3,21	0,10	0,10
23/jan	16:00	94,60	110,00	108,20	49,24	-14,38	0,07	0,08
23/jan	18:00	99,40	102,00	99,80	48,66	-0,40	0,07	0,07
23/jan	20:00	55,60	68,90	73,50	48,35	-32,19	0,05	0,06
23/jan	22:00	139,00	81,90	68,30	44,57	50,86	0,09	0,06
24/jan	02:00	66,90	66,40	66,20	54,78	1,05	0,06	0,06
24/jan	04:00	59,70	59,30	59,10	54,97	1,01	0,05	0,05
24/jan	06:00	51,10	50,80	50,00	55,42	2,15	0,05	0,05
24/jan	08:00	51,50	50,30	50,10	51,73	2,72	0,05	0,05
24/jan	10:00	52,00	51,20	49,90	49,65	4,04	0,05	0,05
24/jan	12:00	51,40	51,00	50,60	48,16	1,56	0,05	0,05
24/jan	14:00	53,00	52,20	52,00	47,12	1,89	0,05	0,05
24/jan	18:00	65,70	70,40	72,90	47,35	-10,96	0,06	0,06
24/jan	20:00	55,90	55,60	55,40	46,22	0,89	0,05	0,05
24/jan	22:00	48,40	49,40	50,20	45,80	-3,72	0,05	0,05
25/jan	00:00	65,20	64,70	64,10	47,21	1,69	0,06	0,05
25/jan	06:00	60,00	59,30	58,90	45,18	1,83	0,05	0,05

DIA	HORA	TURB. BRUTA (NTU)	TURB. MANTA 1 (NTU)	TURB. MANTA 2 (NTU)	SULF. ALUMÍNIO (PPM)	EFICIÊNCIA SISTEMA (%)	GERAÇÃO LODO (kg/m <sup>3</sup> )	REDUÇ. GER. LODO (kg/m <sup>3</sup> )
25/jan	08:00	65,30	64,90	64,10	50,84	1,84	0,06	0,05
25/jan	10:00	56,10	55,30	55,00	56,26	1,96	0,05	0,05
25/jan	12:00	66,20	66,90	66,80	51,18	-0,91	0,06	0,06
25/jan	14:00	69,30	60,00	58,50	50,87	15,58	0,06	0,05
25/jan	16:00	60,00	55,80	64,00	50,87	-6,67	0,05	0,05
25/jan	18:00	63,30	54,70	54,00	50,67	14,69	0,05	0,05
25/jan	20:00	61,10	55,50	55,20	48,92	9,66	0,05	0,05
25/jan	22:00	60,80	58,60	58,10	47,55	4,44	0,05	0,05
26/jan	00:00	69,00	68,70	68,10	50,11	1,30	0,06	0,06
26/jan	02:00	62,90	62,00	61,70	46,50	1,91	0,05	0,05
26/jan	04:00	70,50	69,10	68,70	46,24	2,55	0,06	0,06
26/jan	06:00	61,20	56,80	54,10	46,22	11,60	0,05	0,05
26/jan	08:00	58,20	56,90	52,60	45,68	9,62	0,05	0,05
26/jan	10:00	61,30	55,70	54,20	45,73	11,58	0,05	0,05
26/jan	12:00	57,70	50,20	54,30	46,97	5,89	0,05	0,05
26/jan	14:00	59,70	45,90	54,70	46,83	8,38	0,05	0,05
26/jan	16:00	58,00	56,20	56,00	46,33	3,45	0,05	0,05
26/jan	18:00	59,90	58,00	57,20	49,37	4,51	0,05	0,05
26/jan	20:00	60,00	58,70	58,10	51,76	3,17	0,05	0,05
26/jan	22:00	60,20	59,00	58,60	50,45	2,66	0,05	0,05
27/jan	00:00	61,00	59,10	58,70	40,51	3,77	0,05	0,05
27/jan	02:00	73,20	78,60	78,00	49,82	-6,56	0,06	0,06
27/jan	04:00	63,70	63,20	62,80	49,93	1,41	0,05	0,05
27/jan	06:00	47,40	44,80	43,80	49,84	7,59	0,04	0,04
27/jan	08:00	47,00	45,20	43,10	49,34	8,30	0,04	0,04
27/jan	10:00	45,90	44,40	44,20	42,29	3,70	0,04	0,04
27/jan	12:00	48,30	44,10	42,70	42,20	11,59	0,05	0,04
27/jan	14:00	54,40	48,80	44,90	42,21	17,46	0,05	0,04
27/jan	16:00	58,60	55,40	54,00	42,63	7,85	0,05	0,05
27/jan	18:00	55,30	52,50	51,10	42,79	7,59	0,05	0,05
27/jan	20:00	59,10	56,30	52,00	41,56	12,01	0,05	0,05
27/jan	22:00	59,00	57,60	56,00	40,57	5,08	0,05	0,05
28/jan	00:00	34,50	34,90	32,00	45,53	7,25	0,04	0,03
28/jan	02:00	65,30	64,80	64,10	40,10	1,84	0,06	0,05
28/jan	04:00	63,00	62,60	59,70	39,99	5,24	0,05	0,05
28/jan	06:00	57,30	55,20	54,50	40,04	4,89	0,05	0,05
28/jan	08:00	40,90	39,10	34,00	40,08	16,87	0,04	0,04
28/jan	10:00	35,30	34,00	33,20	40,28	5,95	0,04	0,04
28/jan	12:00	36,00	35,10	34,00	40,85	5,56	0,04	0,04
28/jan	18:00	48,70	48,30	48,00	46,20	1,44	0,05	0,05
28/jan	20:00	51,40	51,10	50,80	45,76	1,17	0,05	0,05

DIA	HORA	TURB. BRUTA (NTU)	TURB. MANTA 1 (NTU)	TURB. MANTA 2 (NTU)	SULF. ALUMÍNIO (PPM)	EFICIÊNCIA SISTEMA (%)	GERAÇÃO LODO (kg/m <sup>3</sup> )	REDUÇ. GER. LODO (kg/m <sup>3</sup> )
28/jan	22:00	54,30	52,40	50,10	45,59	7,73	0,05	0,05
29/jan	00:00	34,00	32,60	31,50	38,04	7,35	0,04	0,03
29/jan	02:00	30,70	30,40	29,90	45,50	2,61	0,03	0,03
29/jan	04:00	31,60	28,90	30,30	40,01	4,11	0,03	0,03
29/jan	06:00	246,00	241,00	208,00	37,00	15,45	0,13	0,12
29/jan	08:00	173,00	172,00	170,00	45,17	1,73	0,10	0,10
29/jan	10:00	152,00	150,50	148,70	43,47	2,17	0,10	0,10
29/jan	12:00	162,00	161,20	159,00	39,70	1,85	0,10	0,10
29/jan	14:00	149,00	148,10	148,00	40,08	0,67	0,10	0,09
29/jan	18:00	77,90	77,50	77,20	39,76	0,90	0,06	0,06
29/jan	20:00	58,80	58,60	58,30	38,92	0,85	0,05	0,05
29/jan	22:00	56,70	56,40	56,10	38,13	1,06	0,05	0,05
30/jan	00:00	56,50	58,00	58,80	52,00	-4,07	0,05	0,05
30/jan	02:00	169,00	187,00	183,00	38,07	-8,28	0,10	0,11
30/jan	04:00	51,70	51,10	48,40	37,96	6,38	0,05	0,05
30/jan	06:00	65,00	63,90	63,00	38,06	3,08	0,06	0,05
30/jan	08:00	62,00	61,10	59,50	38,24	4,03	0,05	0,05
30/jan	10:00	85,20	84,90	84,00	38,74	1,41	0,07	0,07
30/jan	12:00	84,10	83,20	82,80	38,83	1,55	0,07	0,06
30/jan	14:00	64,20	63,80	63,00	38,72	1,87	0,05	0,05
30/jan	16:00	51,40	50,90	50,00	38,83	2,72	0,05	0,05
30/jan	18:00	58,70	58,30	58,10	38,66	1,02	0,05	0,05
30/jan	20:00	235,60	235,00	234,60	50,05	0,42	0,13	0,13
30/jan	22:00	198,30	196,70	196,20	51,90	1,06	0,11	0,11
31/jan	00:00	31,30	30,20	29,60	34,12	5,43	0,03	0,03
31/jan	02:00	50,70	60,20	61,90	51,91	-22,09	0,05	0,05
31/jan	04:00	40,30	37,50	34,50	42,46	14,39	0,04	0,04
31/jan	06:00	42,20	40,50	39,20	37,69	7,11	0,04	0,04
31/jan	08:00	43,00	42,20	41,80	35,88	2,79	0,04	0,04
31/jan	12:00	47,30	46,80	46,00	37,02	2,75	0,04	0,04
31/jan	14:00	43,90	44,00	43,10	37,27	1,82	0,04	0,04
31/jan	16:00	44,20	40,00	39,70	37,42	10,18	0,04	0,04
31/jan	18:00	48,20	49,70	49,10	37,57	-1,87	0,05	0,05
31/jan	20:00	44,60	44,00	43,80	34,58	1,79	0,04	0,04
01/fev	00:00	37,40	36,50	36,10	34,39	3,48	0,04	0,04
01/fev	02:00	28,80	32,10	26,80	34,20	6,94	0,03	0,03
01/fev	04:00	27,60	28,60	25,50	34,31	7,61	0,03	0,03
01/fev	06:00	29,30	29,10	28,80	34,30	1,71	0,03	0,03
01/fev	12:00	34,30	33,70	33,00	35,06	3,79	0,04	0,04
01/fev	14:00	35,60	34,80	34,20	35,27	3,93	0,04	0,04
01/fev	16:00	35,70	35,00	34,70	34,78	2,80	0,04	0,04

DIA	HORA	TURB. BRUTA (NTU)	TURB. MANTA 1 (NTU)	TURB. MANTA 2 (NTU)	SULF. ALUMÍNIO (PPM)	EFICIÊNCIA SISTEMA (%)	GERAÇÃO LODO (kg/m <sup>3</sup> )	REDUÇ. GER. LODO (kg/m <sup>3</sup> )
01/fev	18:00	37,70	36,90	33,50	34,35	11,14	0,04	0,04
01/fev	20:00	35,60	33,50	31,00	34,34	12,92	0,04	0,03
01/fev	22:00	37,70	36,90	34,30	34,39	9,02	0,04	0,04
02/fev	02:00	36,90	36,40	36,00	34,25	2,44	0,04	0,04
02/fev	04:00	35,80	35,20	34,70	34,32	3,07	0,04	0,04
02/fev	06:00	36,10	35,40	35,00	34,27	3,05	0,04	0,04
02/fev	08:00	34,50	33,90	33,50	34,43	2,90	0,04	0,04
02/fev	10:00	34,10	33,60	33,10	34,61	2,93	0,04	0,04
02/fev	12:00	32,00	31,50	31,10	35,58	2,81	0,03	0,03
02/fev	14:00	36,10	35,60	35,00	35,67	3,05	0,04	0,04
02/fev	16:00	32,30	31,20	30,00	36,00	7,12	0,03	0,03
02/fev	18:00	32,00	30,10	29,00	43,87	9,38	0,03	0,03
02/fev	20:00	171,00	210,00	208,00	52,39	-21,64	0,10	0,12
02/fev	22:00	118,00	124,20	122,00	54,02	-3,39	0,08	0,08
03/fev	00:00	148,00	146,30	145,80	52,46	1,49	0,09	0,09
03/fev	06:00	62,00	61,10	60,50	40,72	2,42	0,05	0,05
03/fev	08:00	58,10	56,00	55,70	37,99	4,13	0,05	0,05
03/fev	14:00	35,40	34,20	33,30	30,14	5,93	0,04	0,04
03/fev	16:00	32,20	31,30	30,00	30,03	6,83	0,03	0,03
03/fev	18:00	57,90	50,70	42,50	29,00	26,60	0,05	0,04
03/fev	20:00	292,00	326,00	337,00	50,91	-15,41	0,15	0,16
03/fev	22:00	157,00	155,00	154,00	64,24	1,91	0,10	0,10
04/fev	02:00	114,00	112,50	113,00	47,82	0,88	0,08	0,08
04/fev	04:00	105,00	103,90	102,50	47,71	2,38	0,08	0,07
04/fev	06:00	95,20	94,70	94,10	47,69	1,16	0,07	0,07
04/fev	08:00	89,80	89,00	87,60	47,85	2,45	0,07	0,07
04/fev	10:00	78,90	78,00	77,60	48,56	1,65	0,06	0,06
04/fev	12:00	30,20	29,10	28,40	48,92	5,96	0,03	0,03
04/fev	14:00	33,40	32,32	31,22	49,25	6,53	0,04	0,03
04/fev	16:00	36,80	35,25	33,20	48,83	9,78	0,04	0,04
04/fev	18:00	186,00	183,00	179,00	47,56	3,76	0,11	0,11
04/fev	20:00	152,00	146,00	143,00	53,54	5,92	0,10	0,09
04/fev	22:00	127,00	147,00	141,00	50,46	-11,02	0,09	0,09
05/fev	00:00	245,50	238,3	231,5	55,52	5,70	0,13	0,13
05/fev	02:00	144,70	143,5	142,9	44,85	1,24	0,09	0,09
05/fev	04:00	136,50	135,6	135,1	44,80	1,03	0,09	0,09
05/fev	06:00	39,40	42,3	41,25	45,70	-4,70	0,04	0,04
05/fev	08:00	238,00	152	85,2	54,99	64,20	0,13	0,07
05/fev	10:00	210,00	220	215,2	52,30	-2,48	0,12	0,12
05/fev	12:00	206,00	215	215	51,61	-4,37	0,12	0,12
05/fev	14:00	205,00	210	209	50,76	-1,95	0,12	0,12

DIA	HORA	TURB. BRUTA (NTU)	TURB. MANTA 1 (NTU)	TURB. MANTA 2 (NTU)	SULF. ALUMÍNIO (PPM)	EFICIÊNCIA SISTEMA (%)	GERAÇÃO LODO (kg/m <sup>3</sup> )	REDUÇ. GER. LODO (kg/m <sup>3</sup> )
05/fev	16:00	196,00	212	200	50,55	-2,04	0,11	0,12
05/fev	18:00	178,00	181	177	49,19	0,56	0,11	0,11
05/fev	20:00	169,00	173	166	48,52	1,78	0,10	0,10
05/fev	22:00	158,00	157	153	47,93	3,16	0,10	0,10
06/fev	00:00	189,00	188,20	187,00	57,06	1,06	0,11	0,11
06/fev	06:00	145,00	143,60	143,00	64,59	1,38	0,09	0,09
06/fev	08:00	119,00	118,50	117,60	57,15	1,18	0,08	0,08
06/fev	10:00	126,00	125,40	125,00	55,84	0,79	0,09	0,08
06/fev	12:00	116,00	115,20	113,15	55,45	2,46	0,08	0,08
06/fev	14:00	124,00	123,00	121,30	56,03	2,18	0,08	0,08
06/fev	16:00	140,00	136,00	133,20	61,52	4,86	0,09	0,09
06/fev	18:00	181,00	170,00	149,00	68,24	17,68	0,11	0,10
06/fev	20:00	163,00	177,00	164,00	59,70	-0,61	0,10	0,10
06/fev	22:00	148,00	161,00	151,00	58,55	-2,03	0,09	0,10
07/fev	00:00	210,00	208,30	207,50	64,36	1,19	0,12	0,12
07/fev	02:00	178,70	172,30	170,50	55,19	4,59	0,11	0,10
07/fev	04:00	154,20	151,30	148,10	55,00	3,96	0,10	0,09
07/fev	06:00	165,30	161,20	159,70	62,89	3,39	0,10	0,10
07/fev	08:00	144,20	138,90	138,10	64,81	4,23	0,09	0,09
07/fev	10:00	126,30	125,80	125,00	59,69	1,03	0,09	0,08
07/fev	12:00	150,00	147,00	143,00	68,69	4,67	0,10	0,09
07/fev	14:00	138,00	136,00	134,00	62,90	2,90	0,09	0,09
07/fev	16:00	132,00	131,00	129,00	62,04	2,27	0,09	0,09
07/fev	18:00	135,00	134,00	133,00	59,49	1,48	0,09	0,09
07/fev	20:00	195,00	196,00	192,00	59,39	1,54	0,11	0,11
07/fev	22:00	202,00	201,00	201,00	63,43	0,50	0,12	0,12
08/fev	00:00	102,00	100,05	98,00	56,88	3,92	0,07	0,07
08/fev	02:00	179,00	178,20	177,50	64,83	0,84	0,11	0,11
08/fev	06:00	150,00	157,20	151,30	59,58	-0,87	0,10	0,10
08/fev	10:00	152,00	149,00	147,10	57,46	3,22	0,10	0,09
08/fev	12:00	145,00	142,00	138,00	56,74	4,83	0,09	0,09
08/fev	14:00	134,00	129,00	125,00	56,95	6,72	0,09	0,08
08/fev	16:00	136,00	127,00	117,00	57,24	13,97	0,09	0,08
08/fev	18:00	138,00	137,00	137,00	56,74	0,72	0,09	0,09
08/fev	20:00	129,00	128,00	128,00	55,50	0,78	0,09	0,09
09/fev	16:00	127,00	125,00	125,00	58,94	1,57	0,09	0,08
09/fev	18:00	175,00	176,00	174,00	58,34	0,57	0,11	0,11
09/fev	22:00	145,00	143,00	144,00	62,43	0,69	0,09	0,09
10/fev	00:00	75,90	72,20	68,80	69,80	9,35	0,06	0,06
10/fev	02:00	89,40	88,60	87,35	60,68	2,29	0,07	0,07
10/fev	04:00	86,00	85,00	83,21	59,59	3,24	0,07	0,06

DIA	HORA	TURB. BRUTA (NTU)	TURB. MANTA 1 (NTU)	TURB. MANTA 2 (NTU)	SULF. ALUMÍNIO (PPM)	EFICIÊNCIA SISTEMA (%)	GERAÇÃO LODO (kg/m <sup>3</sup> )	REDUÇ. GER. LODO (kg/m <sup>3</sup> )
10/fev	10:00	93,90	96,00	91,00	58,08	3,09	0,07	0,07
10/fev	12:00	102,00	105,00	102,00	59,35	0,00	0,07	0,07
10/fev	14:00	118,00	118,00	116,00	64,06	1,69	0,08	0,08
10/fev	18:00	125,00	124,30	124,00	66,78	0,80	0,08	0,08
10/fev	20:00	128,40	127,80	127,00	62,55	1,09	0,09	0,09
10/fev	22:00	132,20	130,50	129,70	60,05	1,89	0,09	0,09
11/fev	04:00	73,80	70,20	68,10	68,94	7,72	0,06	0,06
11/fev	00:00	249,00	252,00	245,00	71,25	1,61	0,13	0,13
11/fev	02:00	69,40	67,20	62,40	69,73	10,09	0,06	0,05
12/fev	00:00	174,00	179,00	173,00	36,70	0,57	0,11	0,10
12/fev	02:00	253,00	251,00	239,00	83,25	5,53	0,13	0,13
12/fev	04:00	254,00	255,00	251,00	82,82	1,18	0,14	0,13
12/fev	06:00	329,00	332,00	326,00	73,27	0,91	0,16	0,16
12/fev	08:00	366,00	366,00	365,00	65,94	0,27	0,17	0,17
12/fev	10:00	242,30	242,00	239,70	65,18	1,07	0,13	0,13
12/fev	12:00	246,80	246,10	245,90	64,66	0,36	0,13	0,13
12/fev	14:00	248,80	247,90	247,00	62,98	0,72	0,13	0,13
12/fev	16:00	239,70	238,60	237,50	63,04	0,92	0,13	0,13
12/fev	18:00	218,00	216,00	215,70	63,71	1,06	0,12	0,12
12/fev	20:00	185,00	184,60	184,00	53,27	0,54	0,11	0,11
12/fev	22:00	178,00	176,30	175,20	36,78	1,57	0,11	0,11
13/fev	00:00	99,30	98,00	97,30	54,09	2,01	0,07	0,07
13/fev	02:00	169,00	165,00	156,00	36,73	7,69	0,10	0,10
13/fev	04:00	158,00	161,00	157,00	36,38	0,63	0,10	0,10
13/fev	06:00	155,00	151,00	144,00	36,00	7,10	0,10	0,09
13/fev	08:00	150,00	148,00	129,00	36,27	14,00	0,10	0,09
13/fev	10:00	130,00	128,00	118,00	36,70	9,23	0,09	0,08
13/fev	12:00	141,00	140,00	139,50	43,70	1,06	0,09	0,09
13/fev	14:00	142,00	137,00	136,00	44,00	4,23	0,09	0,09
13/fev	16:00	136,00	135,00	135,00	45,80	0,74	0,09	0,09
13/fev	18:00	107,00	107,60	106,10	47,90	0,84	0,08	0,08
13/fev	22:00	98,00	97,20	96,15	55,40	1,89	0,07	0,07
14/fev	00:00	67,00	66,00	66,00	42,08	1,49	0,06	0,06
14/fev	02:00	96,00	95,20	95,00	54,03	1,04	0,07	0,07
14/fev	04:00	97,20	96,50	96,10	53,64	1,13	0,07	0,07
14/fev	06:00	104,70	104,00	103,80	57,70	0,86	0,08	0,07
14/fev	08:00	102,50	102,10	101,60	69,50	0,88	0,07	0,07
14/fev	10:00	98,60	98,00	97,60	61,61	1,01	0,07	0,07
14/fev	12:00	96,50	96,00	95,40	55,08	1,14	0,07	0,07
14/fev	14:00	93,60	93,00	92,50	42,88	1,18	0,07	0,07
14/fev	16:00	85,00	84,50	84,10	33,86	1,06	0,07	0,07

14/fev	18:00	67,40	68,50	68,10	33,63	-1,04	0,06	0,06
14/fev	22:00	67,80	67,50	66,64	30,96	1,71	0,06	0,06
15/fev	00:00	43,10	42,00	41,30	38,88	4,18	0,04	0,04
15/fev	02:00	65,00	64,20	62,90	42,55	3,23	0,06	0,05
15/fev	04:00	59,60	58,30	56,00	43,11	6,04	0,05	0,05
15/fev	06:00	58,60	56,50	55,00	44,04	6,14	0,05	0,05
15/fev	08:00	56,30	56,00	55,40	44,72	1,60	0,05	0,05
15/fev	10:00	54,20	54,00	53,60	44,71	1,11	0,05	0,05
15/fev	12:00	48,30	50,30	49,00	36,54	-1,45	0,05	0,05
15/fev	16:00	47,20	47,10	46,40	48,69	1,69	0,04	0,04
15/fev	18:00	43,00	47,20	42,10	42,64	2,09	0,04	0,04
15/fev	20:00	42,40	41,50	40,00	40,38	5,66	0,04	0,04
15/fev	22:00	42,20	41,50	39,00	38,89	7,58	0,04	0,04
16/fev	02:00	48,00	45,90	47,00	39,48	2,08	0,05	0,04
16/fev	04:00	41,50	40,00	40,00	40,02	3,61	0,04	0,04
16/fev	06:00	41,60	41,00	40,00	40,67	3,85	0,04	0,04
16/fev	08:00	51,30	50,60	50,10	41,06	2,34	0,05	0,05
16/fev	18:00	53,10	51,20	48,20	43,11	9,23	0,05	0,05
16/fev	20:00	58,10	57,50	47,30	41,45	18,59	0,05	0,04
16/fev	22:00	45,60	44,50	43,70	39,67	4,17	0,04	0,04
17/fev	12:00	33,50	31,60	30,55	33,09	8,81	0,04	0,03
17/fev	14:00	35,40	33,20	31,10	34,16	12,15	0,04	0,03
<b>Média</b>		85,04			<b>Média</b>	4,11	0,06	0,06
					<b>Geração de Lodo (kg/dia)</b>		1.133,83	1.104,91