CONTROLE ANALÍTICO
ANÁLISES TÉCNICAS LTDA

# RELATÓRIO TÉCNICO

## MICROSCOPIA AVANÇADA

## Amostras 70461/2018 e 70462/2018

**SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE INDAIATUBA**
**- SAAE Indaiatuba -**

**Osasco/SP**
**Dezembro de 2018**

## 1. INTRODUÇÃO

O processo de lodo ativado é um tipo de tratamento de esgoto que faz uso de microrganismos altamente concentrados para degradar matéria orgânica e remover nutrientes das águas residuais para produzir um efluente de alta qualidade, atendendo aos limites da legislação ambiental.

As bactérias usam os poluentes orgânicos para crescer e transformá-los em energia, água, CO2 e material celular novo. Assim sendo, a eficiência desse sistema é diretamente dependente destes organismos (Quaglia & Bonfim, 1996). Contudo, a riqueza e a densidade dos mesmos variam em função do ambiente em que se desenvolvem, tais como o pH, a temperatura e a taxa de oxigênio. A natureza da microfauna presente é característica também da idade do lodo, da relação F/ M, da carga orgânica biodegradável que chega à ETE, da saprobicidade, da toxicidade, etc.

Para operar um sistema de lodo ativados com maestria e obter sempre um efluente final enquadrado é necessário que a equipe de operação tenha quatro áreas de conhecimento bem implementadas: engenharia, química, biologia e gestão.

Uma ETE mal operada pode propiciar um efluente final fora dos padrões de lançamento e / ou pode gerar um custo com insumos e produtos químicos muito elevados.

Neste contexto, realizar com frequência uma caracterização microscópica do lodo é fundamental para ter sucesso operacional. De uma forma geral, a identificação da microbiologia da ETE tem contribuído em muito no aumento da eficiência em remover compostos tóxicos, na determinação da taxa de retorno de lodo, na distribuição da carga de efluentes, na concentração ideal de oxigênio a ser adicionada, na concentração de nutrientes, evitando na maioria dos casos desperdícios com insumos e energia.

## 2. METODOLOGIA

No dia 12/11/ 2018 foram coletadas 2 amostras de lodo biológico de um sistema de Lodos Ativados, uma amostra foi coletada na **Lagoa de Aeração 1** (70461/2018) e a outra na **Lagoa de Aeração 2** (70462/2018). As amostras chegaram no laboratório da ACQUA EXPERT no dia 14/11/2018 e foram imediatamente analisadas no microscópio modelo NIKON E200 com contraste de fase.

A metodologia utilizada para caracterizar os microrganismos foi a de Jenkins et al. 2003. Foram avaliados quatro parâmetros principais:

a) Flocos biológicos – patologia;
b) Protozoários e metazoários – classificação de espécies e quantificação;
c) Bactérias filamentosas – classificação de espécies e quantificação;
d) Outros microrganismos.

## 3. RESULTADOS

A **TABELA 1** apresenta os resultados da análise microbiológica realizada nas amostras de lodo coletadas no dia 12/11/18 nas duas lagoas de aeração.

Observando a TABELA 1 nota-se que os flocos biológicos das duas lagoas de aeração apresentaram características consideradas ideais para uma boa sedimentação no decantador secundário, pois estiveram predominantemente grandes, firmes, redondos, compactos e com uma quantidade bem controlada de bactérias filamentosas (**c**), como pode ser observado nas **FIGURAS 1 e 2**.

Foi registrada na Lagoa de Aeração 1 uma quantidade considerável de gotas de óleo (**FIGURA 3**). Óleos e Graxas são perigosos para sistemas de lodos ativados, pois podem gerar um sério problema com a formação de espuma devido ao crescimento da bactéria filamentosa *Nocardia* sp. Além disso, as gotas de óleo aderidas aos flocos podem prejudicar a sedimentação dos mesmos no decantador secundário.

Os Protozoários e Metazoários, por sua vez, estavam presentes em grande densidade e riqueza nas duas Lagoas de Aeração. Esses resultados indicam que essa planta vem recebendo uma concentração mais estável de carga orgânica, sem grandes picos.

Contudo, o predomínio de flagelados e ciliados livre-natantes indica que o oxigênio dissolvido está abaixo da faixa ideal, que é de 1,5 mg/L a 3,0 mg/L.

Vale salientar que, na Lagoa de Aeração 1, foi registrada uma quantidade grande de bactérias do tipo espiroquetas, as quais também crescem em reatores com alta concentração de ácidos orgânicos e baixo OD associado com septicidade.

As FIGURAS de 4 a 6 apresentam as micrografias de alguns protozoários e metazoários registrados nessa amostragem.

**TABELA 1**
**Resultado das análises microbiológicas realizadas nas duas lagoas de aeração dia Coleta de 12/11/2018**

| Parâmetros | Lagoa de Aeração 1 70461/2018 | Lagoa de Aeração 2 70462/2018 |
|---|---|---|
| **Tamanho dos Flocos** | | |
| Pequeno < 150 µm<br>Médio: 150 -500 µm<br>Grande > 500 µm | 10% pequenos, 30% médios e 60% grandes | 20% pequenos, 15% médios e 65% grandes |
| **Morfologia dos Flocos** | | |
| Inadequado à Flotação<br>Adequado à Flotação | Firmes, redondos e compactos Adequados | Firmes, redondos e compactos Adequados |
| **Densidade de Filamentos** | | |
| **a ou b** - insuficiente<br>**c ou d** - ideal<br>**e ou f** - excesso | **c** | **c** |
| Células livres | Poucas | Poucas |
| Gotas de óleo | Médio | Poucas |
| Espiroqueta | Muitas | Poucas |
| **Densidade de Protozoários e Metazoários** | | |
| 1 – Raros<br>2 –Poucos<br>3 – Médio<br>4 – Médio a muitos<br>5 – Muitos | Ameba – 1<br>Flagelados - 5<br>Ciliados livres -natantes – 2<br>Ciliados fixos – 4<br>Ciliados Andarilhos – 1<br>Ciliados Carnívoros – 1<br>Suctórias – 1<br>Rotíferos – 1<br>Nematóides – 1<br>**TOTAL: 17** | Ameba – 1<br>Flagelados - 5<br>Ciliados livres -natantes – 2<br>Ciliados fixos – 1<br>Ciliados Andarilhos – 1<br>Ciliados Carnívoros – 2<br>Tecamebas – 2<br>Rotíferos – 1<br>Nematóides – 1<br>*Gastrotrichio* sp. – 1<br>**TOTAL: 17** |

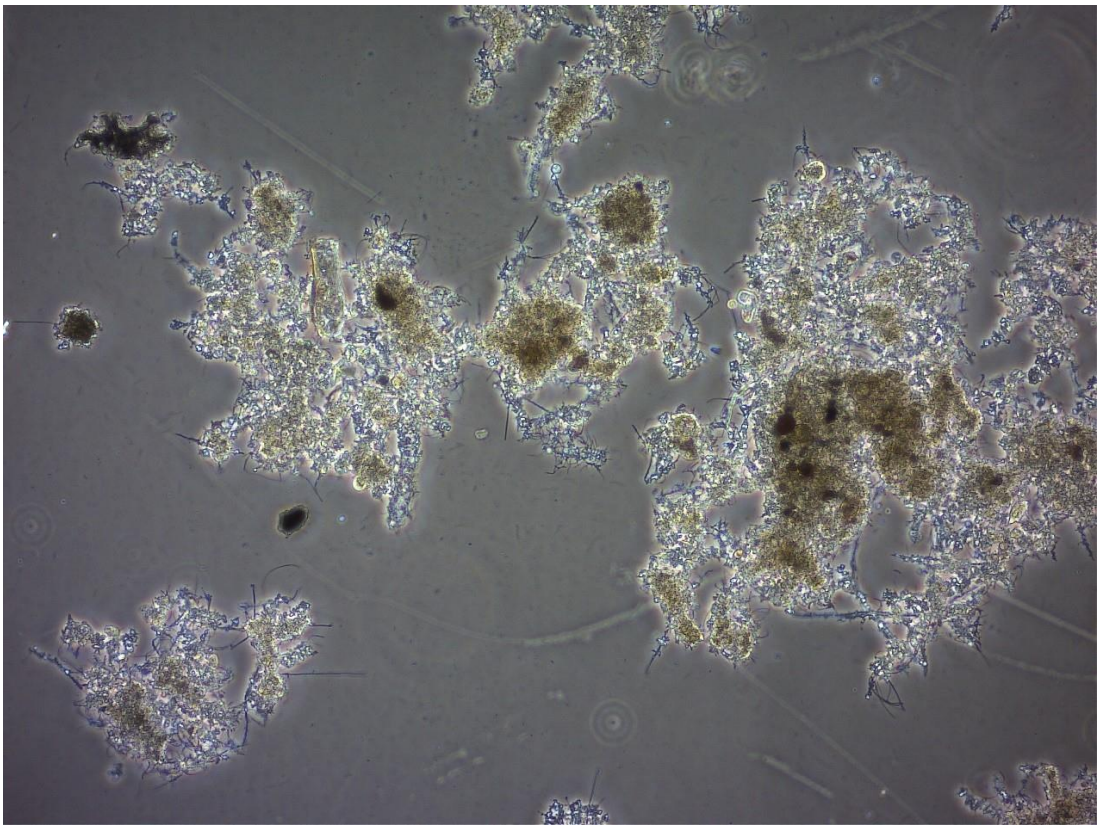

**FIGURA 1: Micrografia dos flocos biológicos da amostra de lodo coletada na Lagoa de Aeração 1 (70461/2018) no dia 12/11/18.**

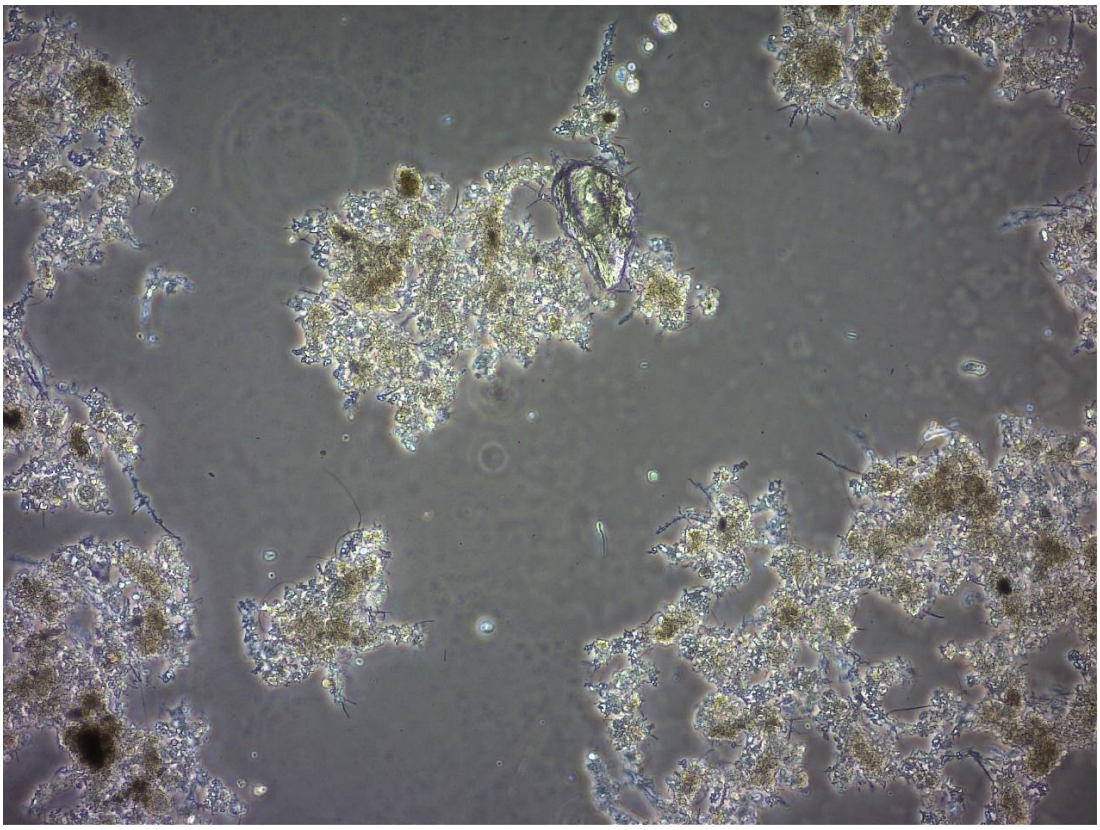

**FIGURA 2: Micrografia dos flocos biológicos da amostra de lodo coletada na Lagoa de Aeração 2 (70462/2018) no dia 12/11/18.**

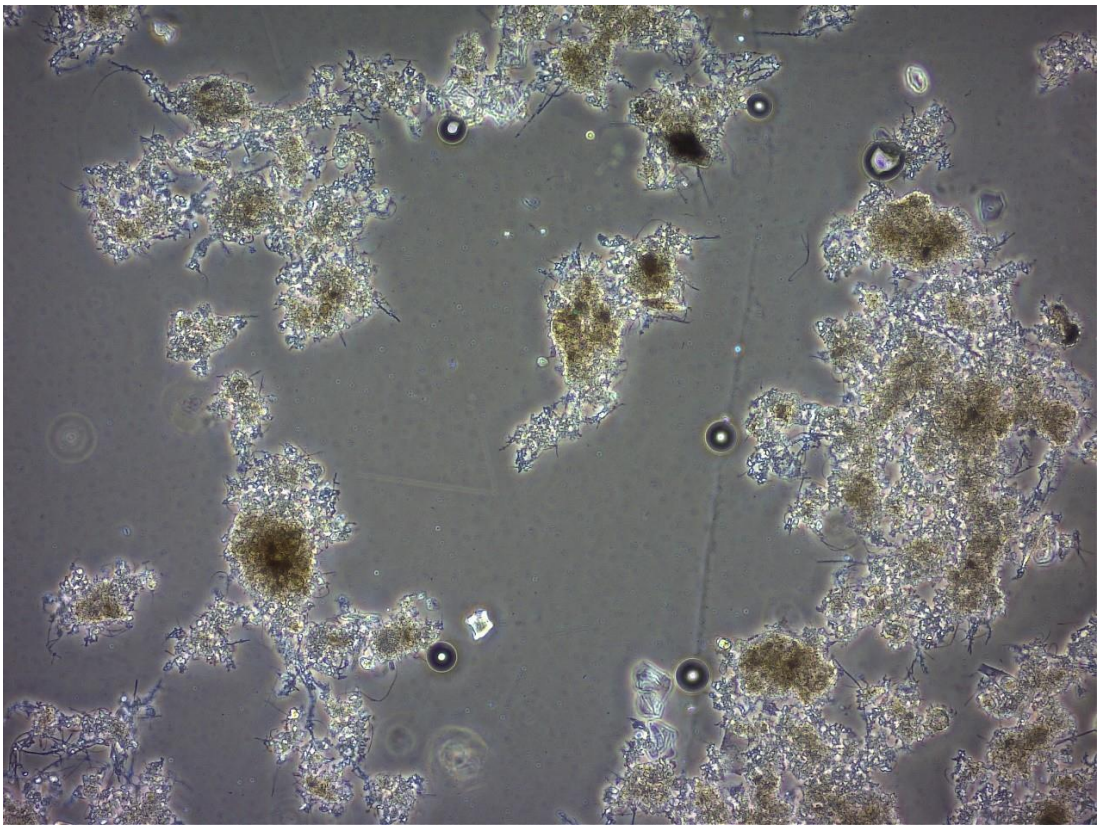

**FIGURA 3: Micrografia dos flocos biológicos da amostra de lodo coletada na Lagoa de Aeração 1 (70461/2018) no dia 12 /11 /18.**

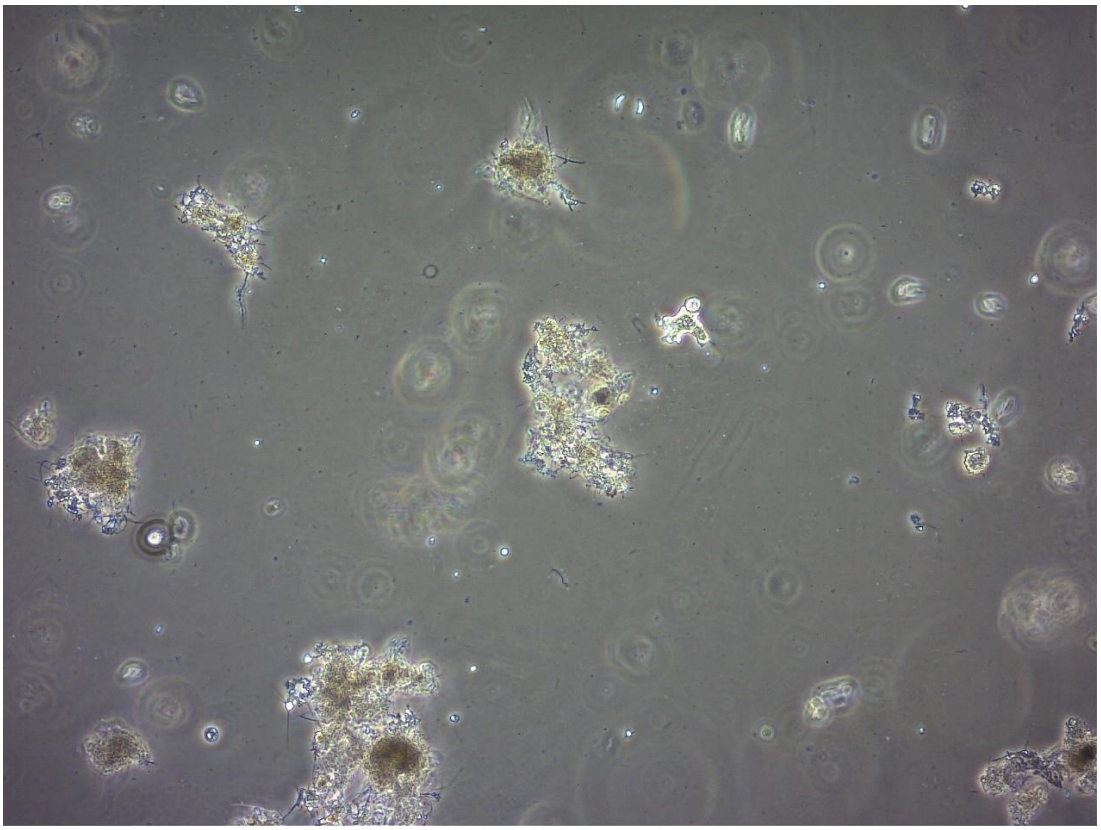

**FIGURA 4: Micrografia de uma ameba ( *Amoeba* sp.) registrada na amostra de lodo coletada na Lagoa de Aeração 1 (70461/2018) no dia 12 /11 /18 – Aumento de 100x.**

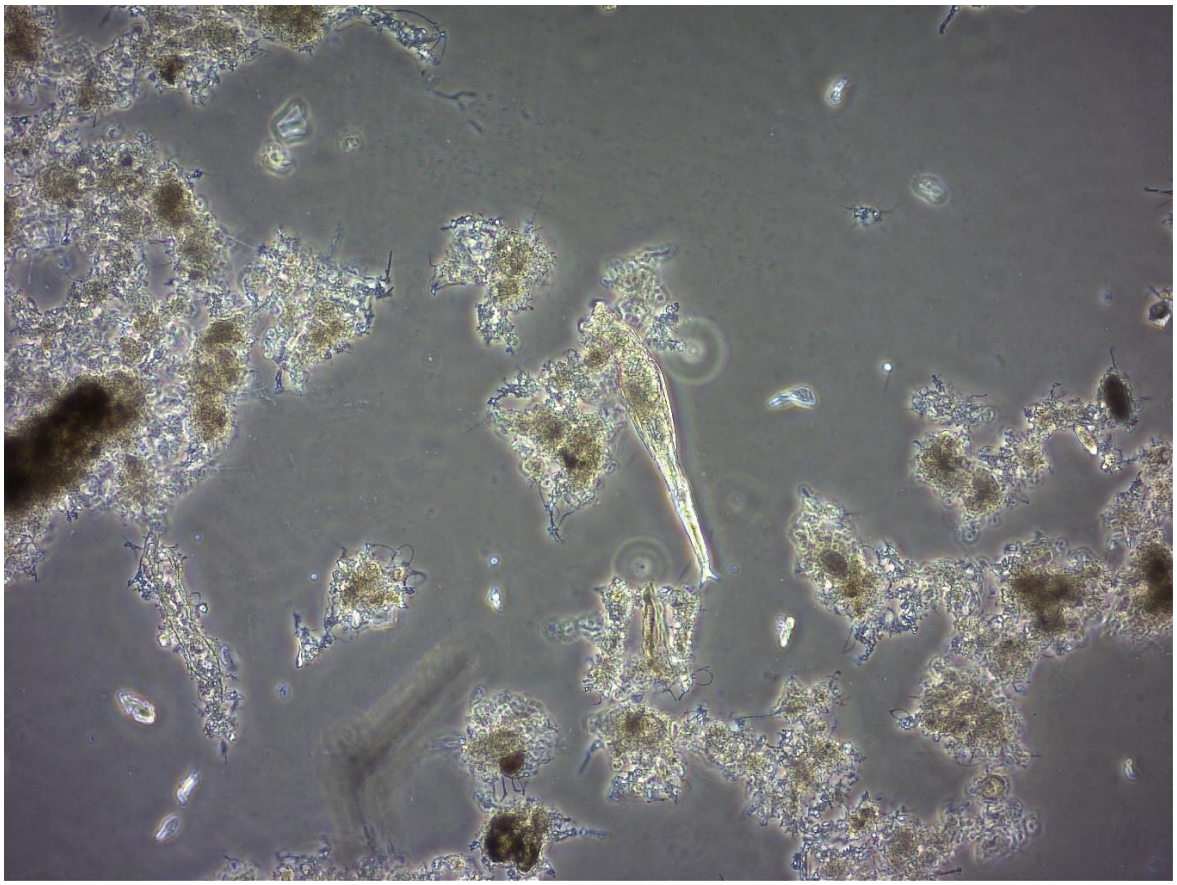

**FIGURA 5: Micrografia de um metazoário Rotífero (*Philodinavus paradoxus*) registrado na amostra de lodo coletada na Lagoa de Aeração 1 (70461/2018) no dia 12/11/18 – Aumento de 100x.**

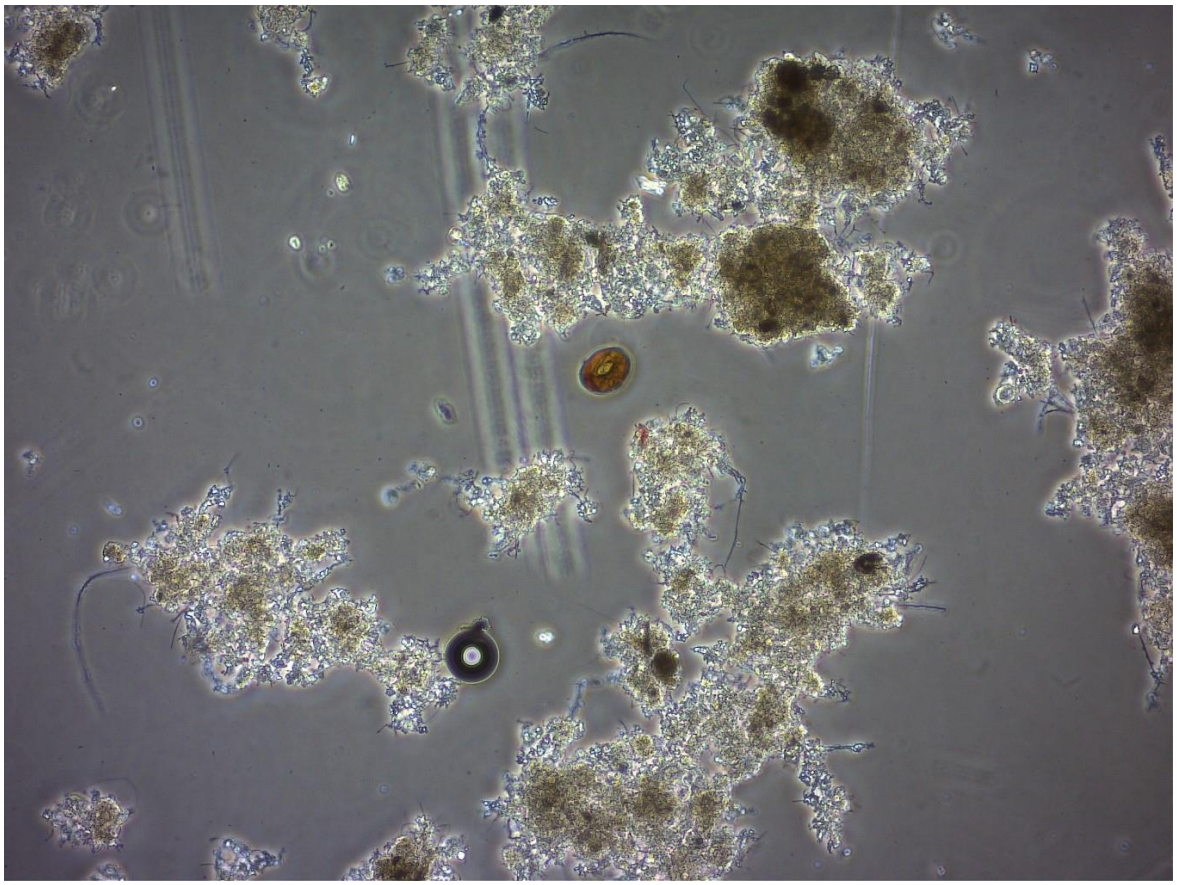

**FIGURA 6: Micrografia de uma Tecameba (*Arcella* sp.) registrada na amostra de lodo coletada na Lagoa de Aeração 2 (70462/2018) no dia 12/11/18 – Aumento de 100x.**

Registros em dos flocos biológicos e dos protozoários e metazoários registrados nas duas lagoas de aeração podem ser visualizados através do link:

https://vimeo.com/302053616/e1a66d2f70

## 4. RECOMENDAÇÕES

- Manter a concentração de óleos e graxas abaixo de 50 mg/L na entrada das lagoas de aeração.
- Manter o teor de OD no mínimo em torno de 1,5 mg/L nas duas lagoas de aeração.

## 5. EQUIPE TÉCNICA

| | |
|---|---|
| Controle Analítico | Realização da coleta das amostras |
| Acqua Expert | Análises de Microscopia Avançada e Elaboração do Relatório Técnico |
| Quím. Josy Rodrigues de Souza | Controle de Qualidade - Revisão do Relatório Técnico |
| Eng. José Aristides Filho | Gerente Técnico - Revisão do Relatório Técnico |
| Bióloga Jéssica Azevedo Souza | Revisão do Relatório Técnico |

Osasco/SP, 05 de Dezembro de 2018.

**Josy Rodrigues de Sousa**
Química
CRQ IV-04262500
Signatário Autorizado

**Engº José Aristides Filho**
Químico
CRQ 04.326.731 / CREA 5.061.084.880
Signatário Autorizado

**Jéssica Azevedo Souza**
Bióloga
CRBio: 089456/01-D
Signatário Autorizado

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

JENKINS, D., RICHARD, M., DAIGGER, G., 2003. ***Manual on the causes and control of activated sludge bulking and foaming*** . USA. 3ª Ed. 115p.

QUAGLIA, L. J & BONFIM , P. M., 1996. **Estudo da microfauna na lagoa aerada da Bahia Sul Celulose SA**. Anais do 29 Congresso anual de celulose e papel da ABTCP. P 529 -537.