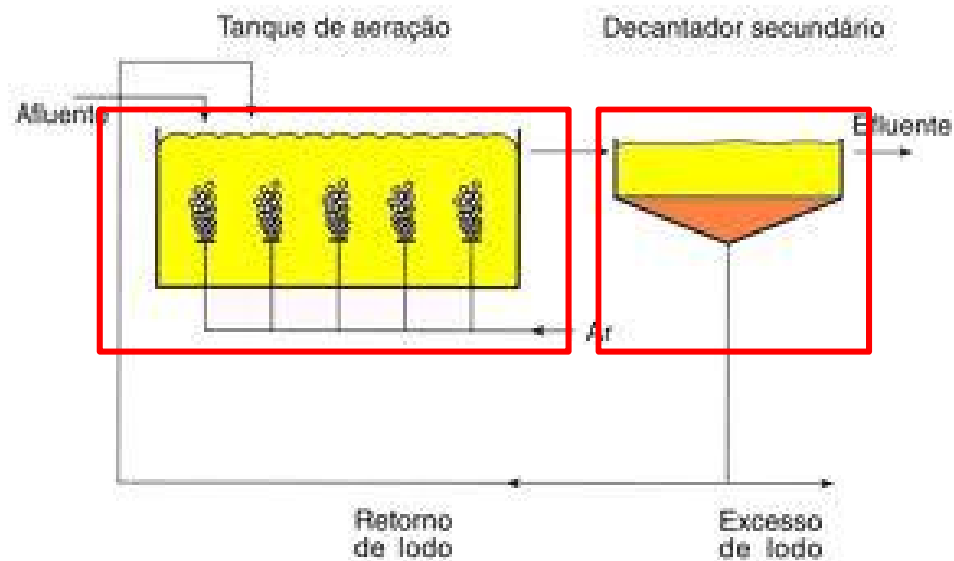


Controle Operacional de Lodos Ativados através da análise microbiológica

Biól. Ana Luiza Fávaro Piedade

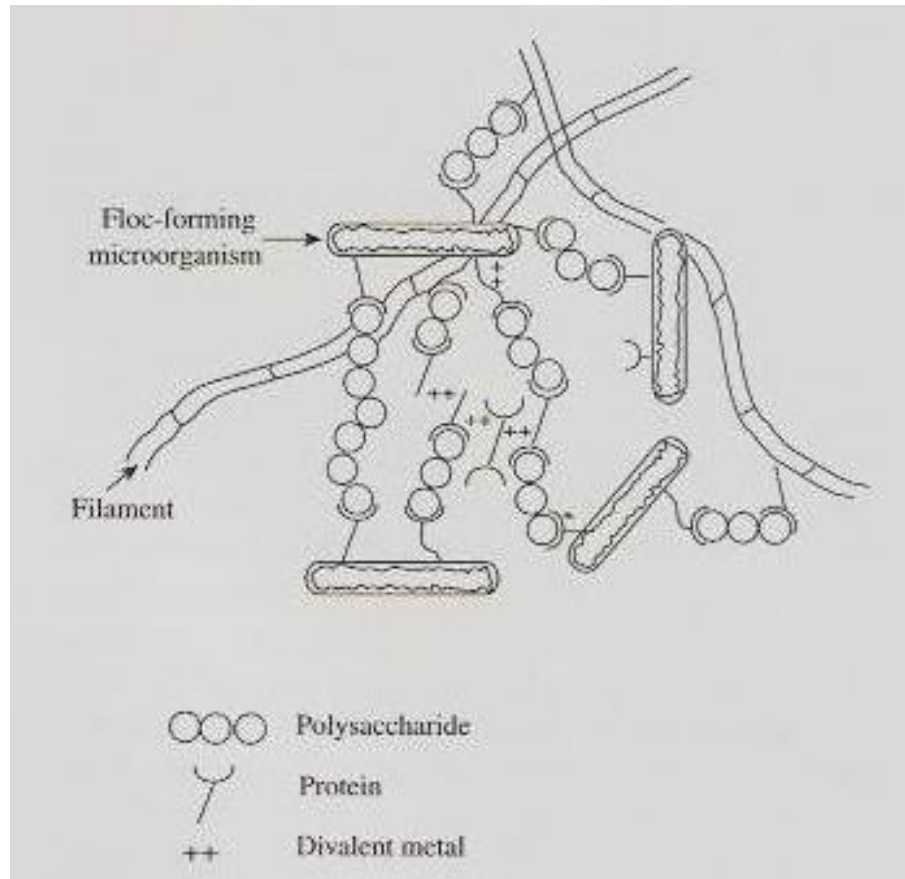


Lodos Ativados






Problemas na
separação
dos sólidos




Flocos Biológicos



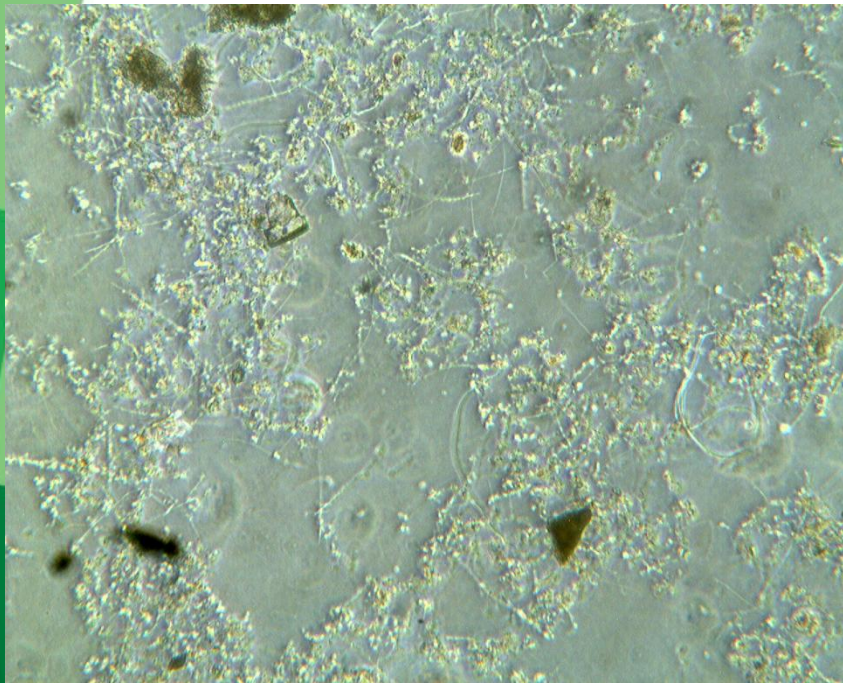
Separação de Sólidos

Problema	Causa do Problema	Efeito
Crescimento disperso	Microrganismos dispersos, formando apenas pequenos aglomerados ou células livres	Efluente turvo, arraste 
Bulking viscoso	Microrganismos presentes com grande quantidade de material extracelular; em casos graves confere um consistencia gelatinosa ao lodo	Reduzidas taxas de sedimentação e compactação; pode aparecer uma espuma viscosa 
Pin Floc	Flocos pequenos, compactos, fracos e redondos. Flocos maiores sedimentam, mas os menores sedimentam bem lentamente 	Baixo IVL , mas altos SS no efluente tratado

Separação de Sólidos

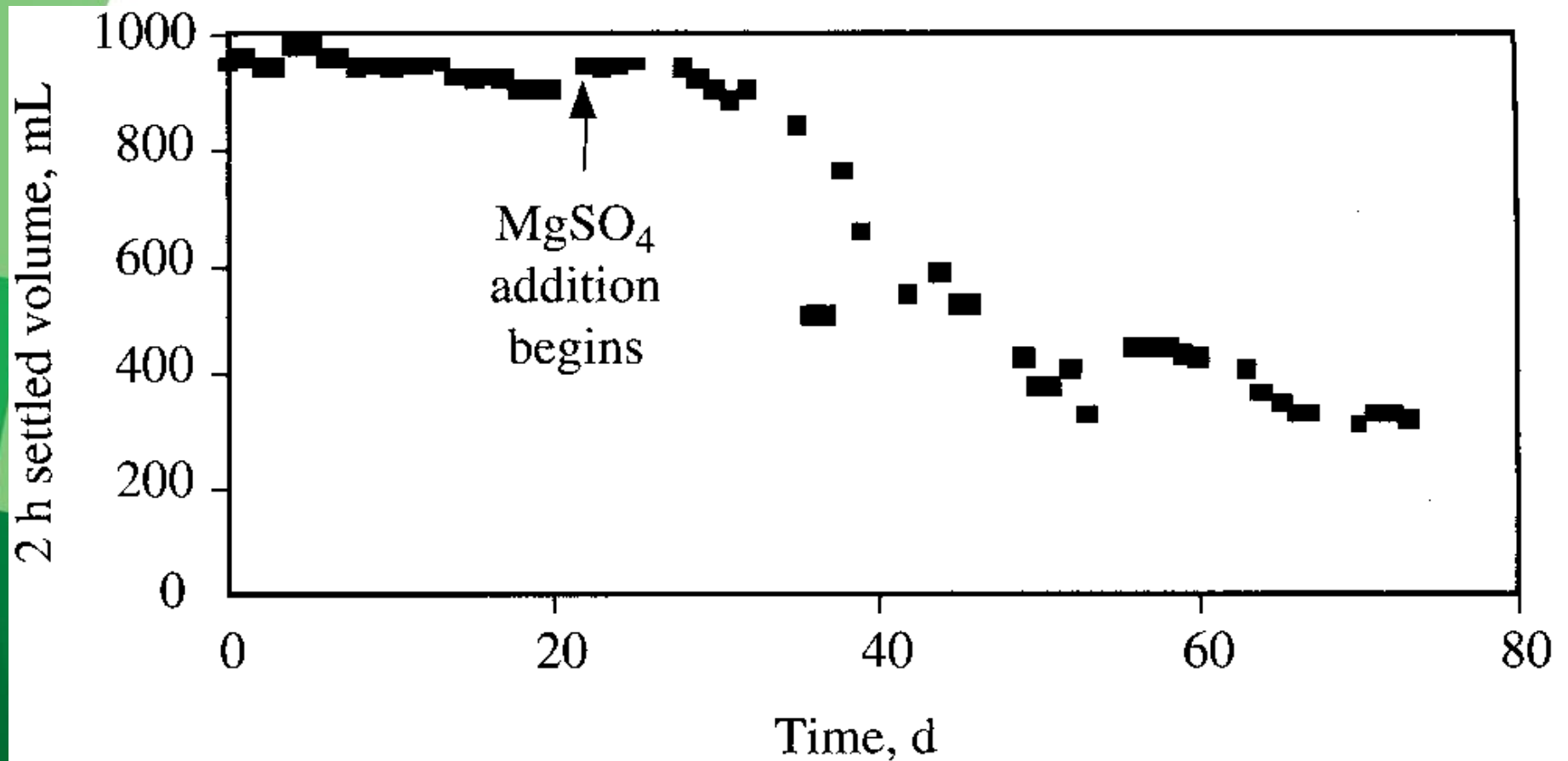
Problema	Causa do Problema	Efeito
Bulking Filamentoso	Grande quantidade de bactérias filamentosas formando pontes entre os flocos ou deixando-os difusos, interferindo na sedimentação e compactação	Alto IVL, baixa concentração de sólidos no lodo de retorno e no lodo de descarte, a manta de lodo transborda no decantador secundário; processo de desidratação de lodo fica sobrecarregado 
Desnitrificação	Desnitrificação ocorre no decantador secundário e os gases de N ₂ empurram os flocos para a superfície	Uma espuma forma na superfície do decantador secundário e nas zonas anóxicas do tanque de aeração 
Espuma/escuma	Formadas por surfactantes e por algumas filamentosas (<i>Nocardia</i> sp. ou Tipo 1863)	Espumas podem flotar grandes quantidade de SS para a superfície; pode acumular e putrefar; transbordar nas bordas do tanque 

Crescimento Disperso

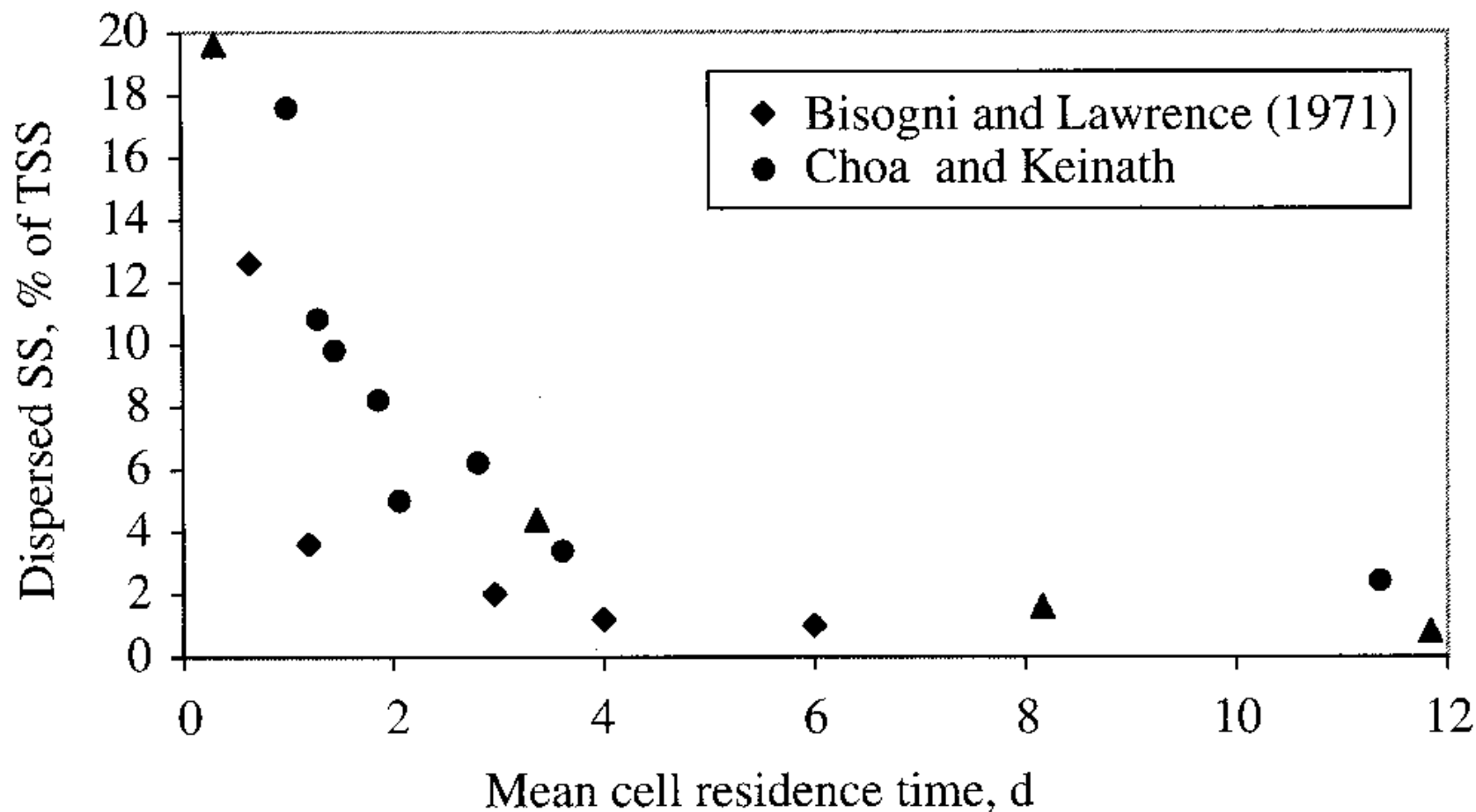


- Surfactantes – tensão superficial (<60 dyn/cm²)
- Toxicidade
- pH baixo
- Temperatura alta
- Excesso de cloro no lodo de reciclo/SST
- Alta relação de cátions monovalentes/divalentes
- Idade do lodo muito baixa (F/M alto)

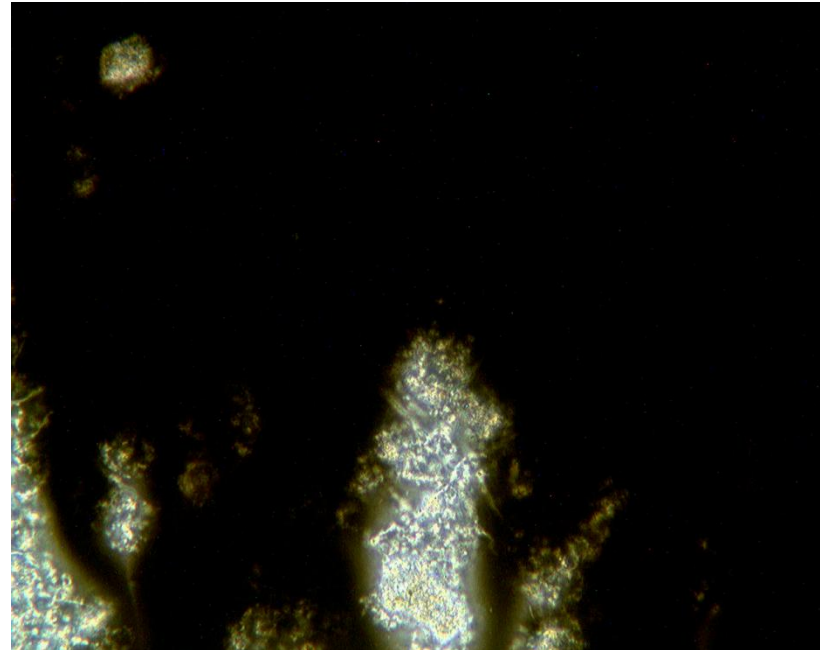
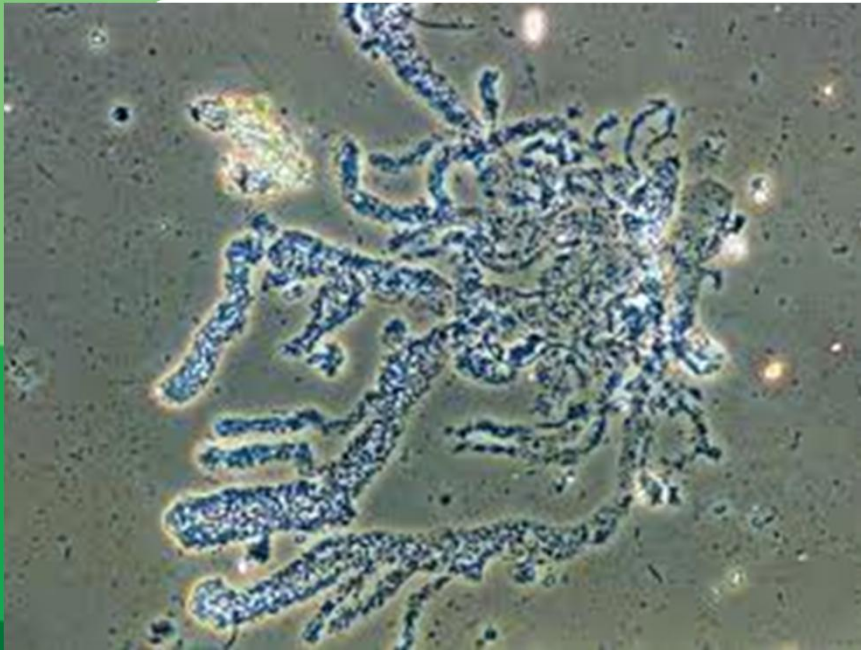
Efeito da Adição de Cátions Divalententes



Efeito da IL no crescimento disperso



Bulking Viscoso



- Alta relação A/M
- Carência de Nutrientes

Bulking Viscoso

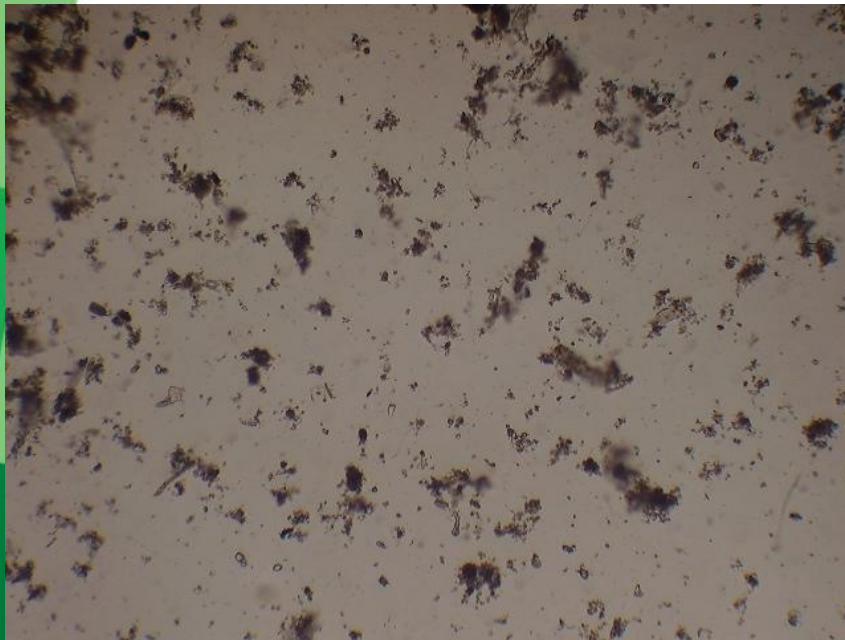
- Deficiência de Nutrientes, checar:
 - Efluente entrada – DBO:N:P <100:5:1
 - Efluente tratado - $(\text{NH}_3 + \text{NO}_3)\text{-N} > 0,5\text{-}1\text{mgN/L}$
 - Efluente tratado orto P solúvel $> 0,3 \text{ mgP/L}$
- Se estiver deficiente mesmo adicionar por exemplo ureia e ácido fosfórico

Bulking viscoso

- Zona inicial com muita carga orgânica – checar se a TCO > 100 mgO₂/gSSV,h
- Alta carga orgânica no geral – efeitos podem ser percebidos na manipulação dos sólidos
- Alimentação com altos níveis de substratos de baixo peso molecular rapidamente metabolizados (ácidos graxos voláteis, açúcares, amido, alcoois)



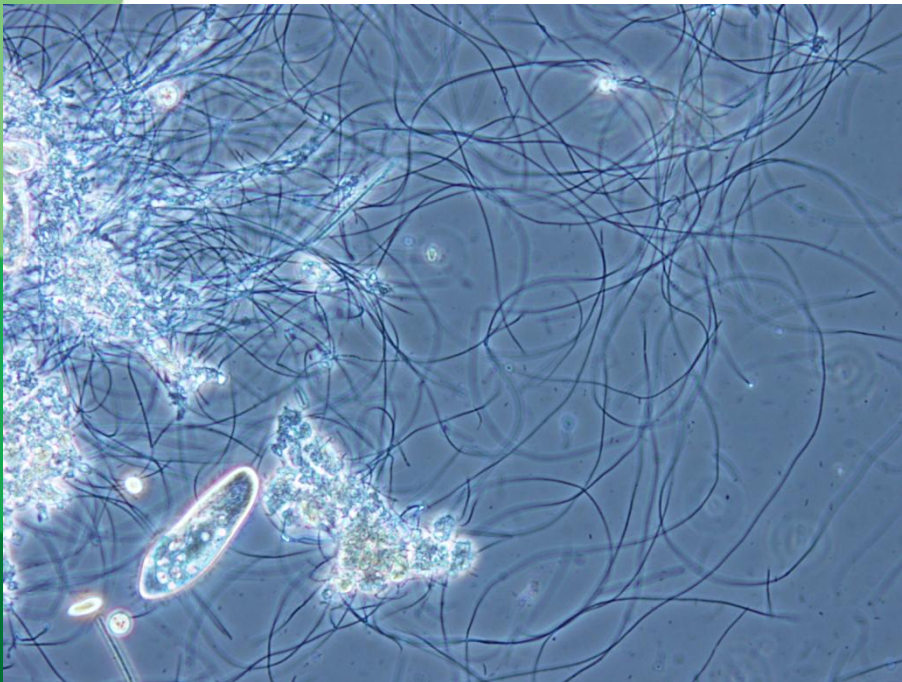
Pin Floc



- F/M muito baixa
- excesso de aeração
- Disrupção dos flocos pelos aeradores, alta velocidade tubo/canalização, bombeamento do liquor misto



Bulking Filamentoso

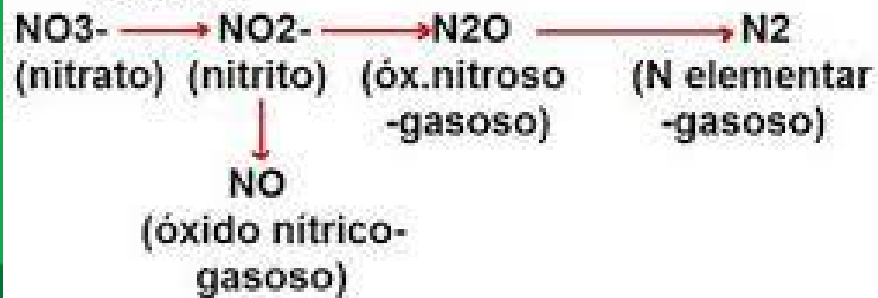


- Deficiência de nutrientes;
- Septicidade;
- Sulfeto;
- Substratos orgânicos rapidamente metabolizados;
- Baixa relação A/M;
- Alta concentração de óleos e graxas, etc...;



Desnitrificação

Processo de desnitrificação
bactéria



Espuma/escuma



A Análise Microbiológica

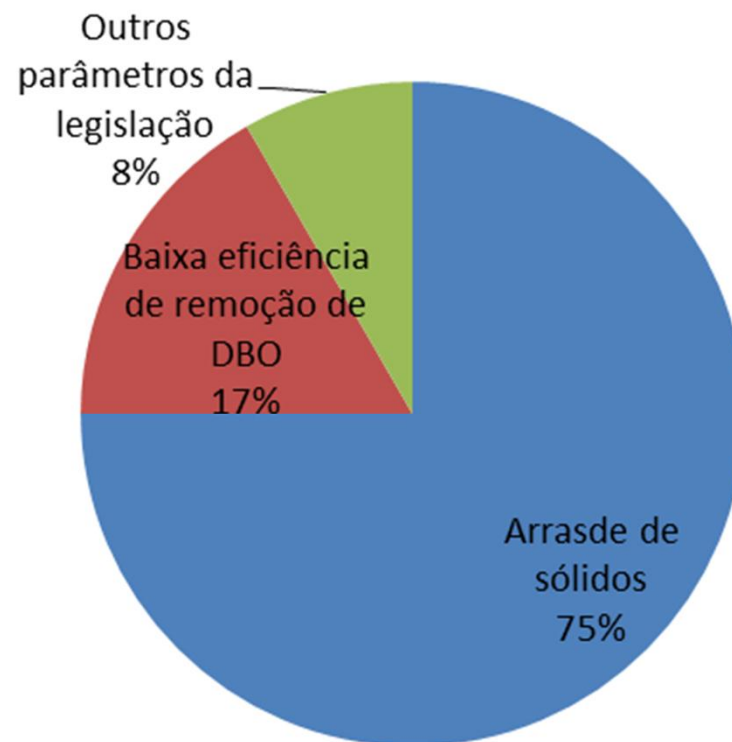


- Frequência: semanal ou quinzenal ou mensal (depende da IL);
- O que observar?
 - Flocos Biológicos;
 - Bactérias Filamentosas;
 - Protozoários e Metazoários

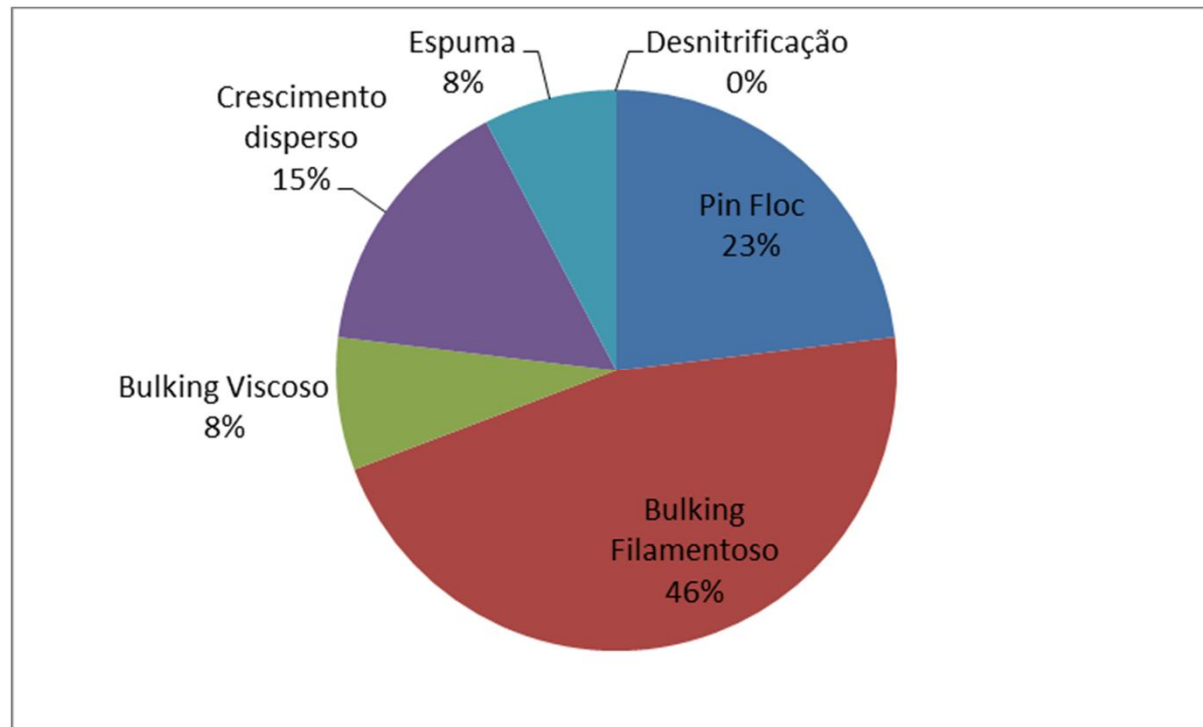
Principais problemas operacionais em ETEs de celulose e papel

Levantamento dos últimos 5 anos

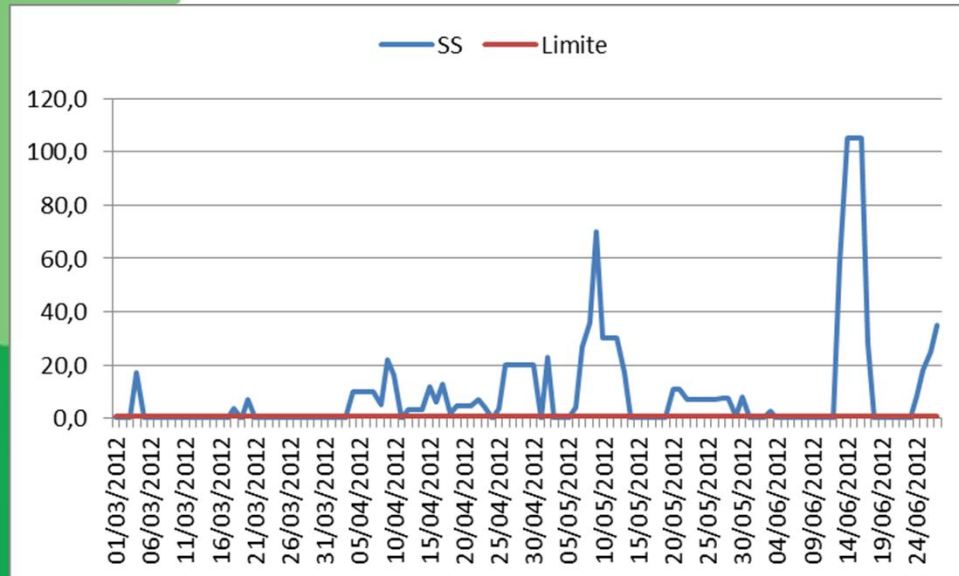




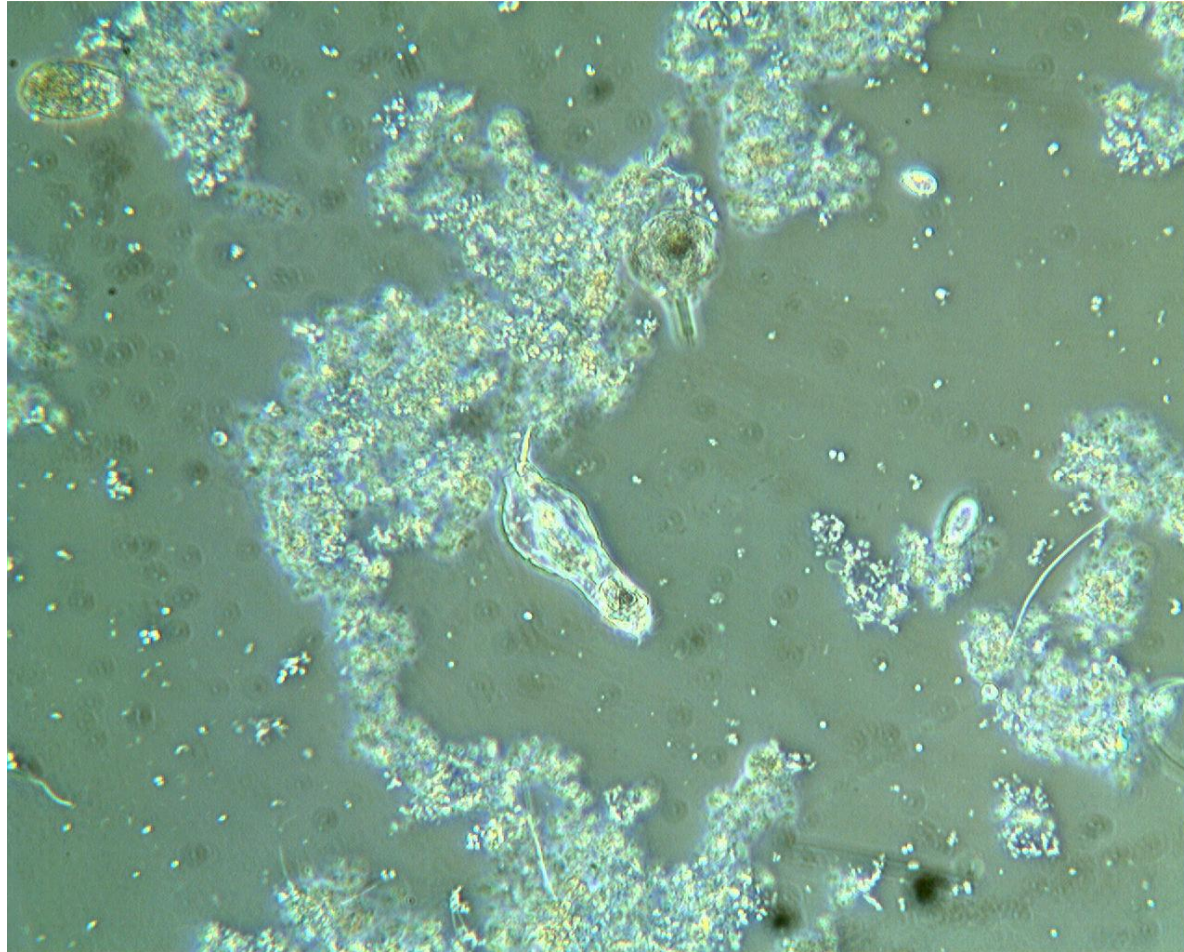
Arraste de Sólidos



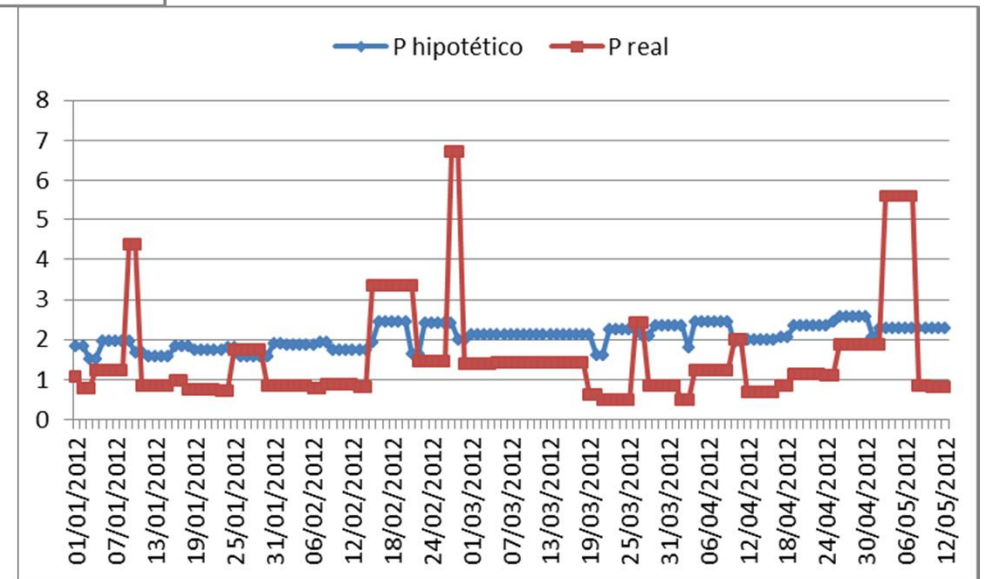
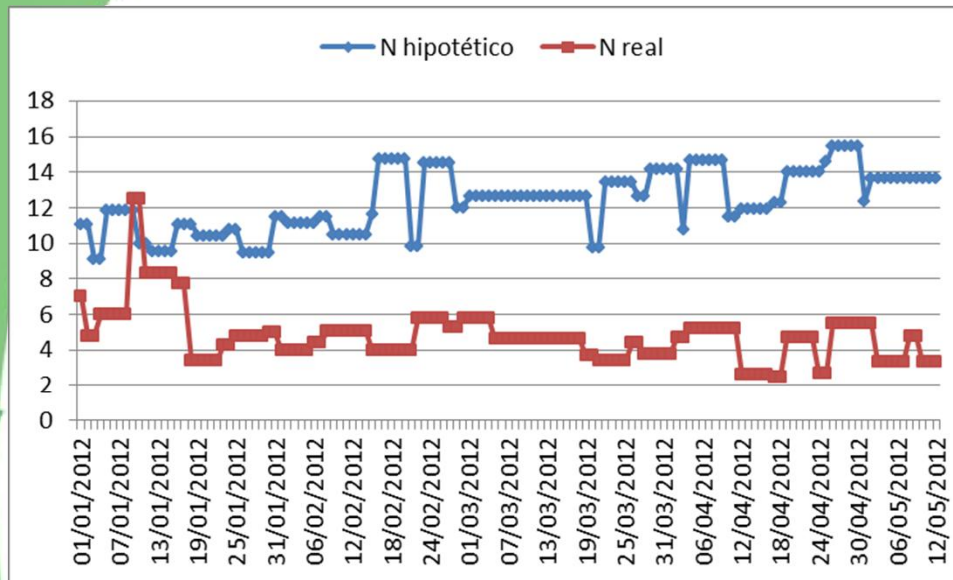
Exemplo – Crescimento disperso



Exemplo – Crescimento disperso

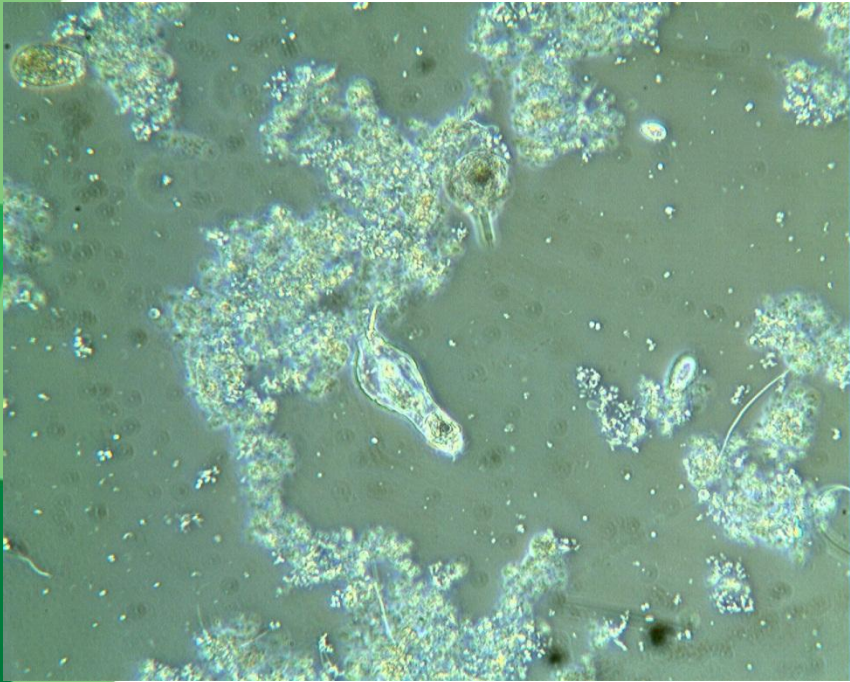


Exemplo – Crescimento disperso

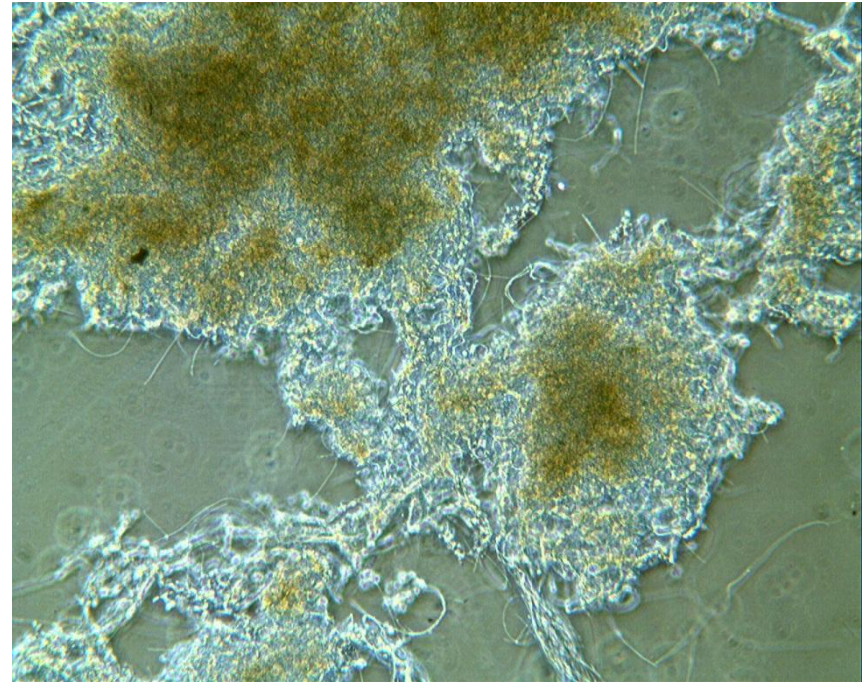


Exemplo – Crescimento disperso

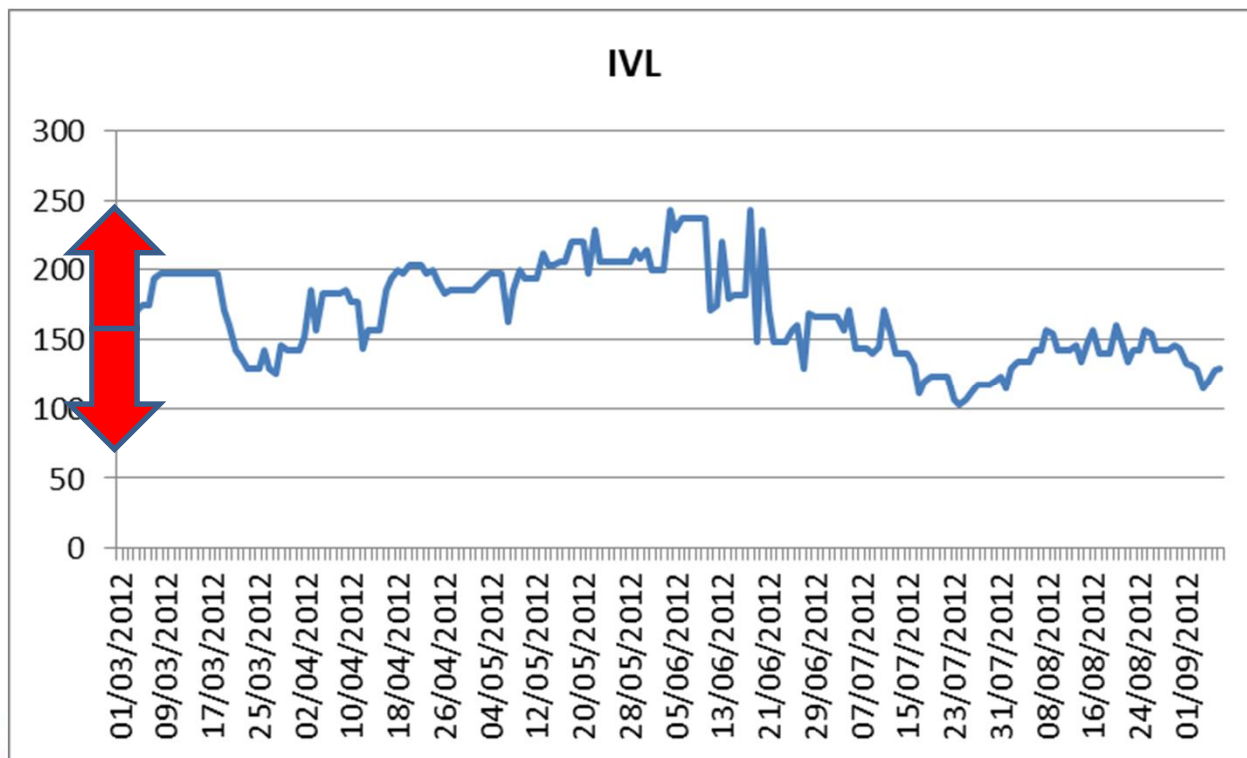
ANTES



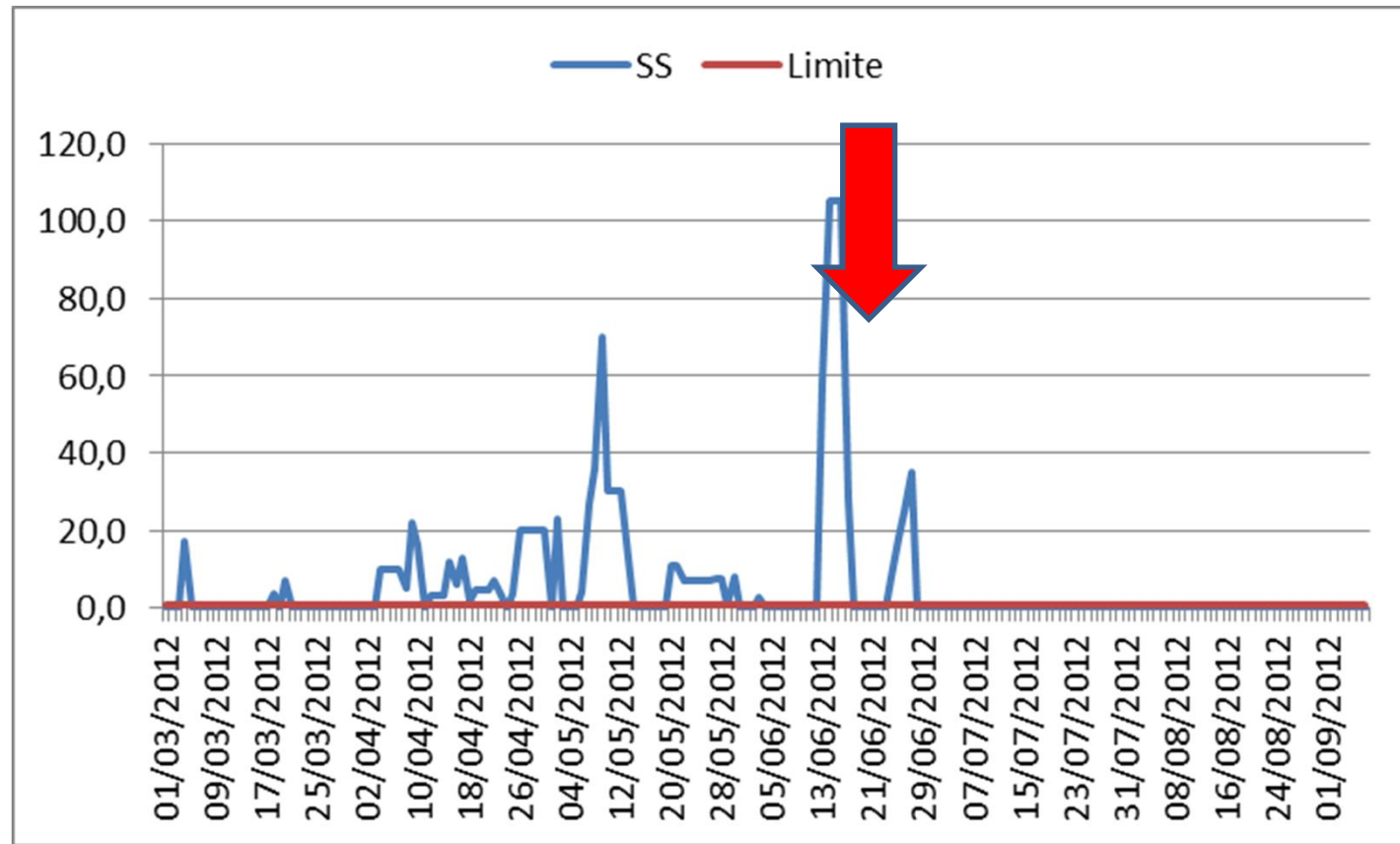
DEPOIS



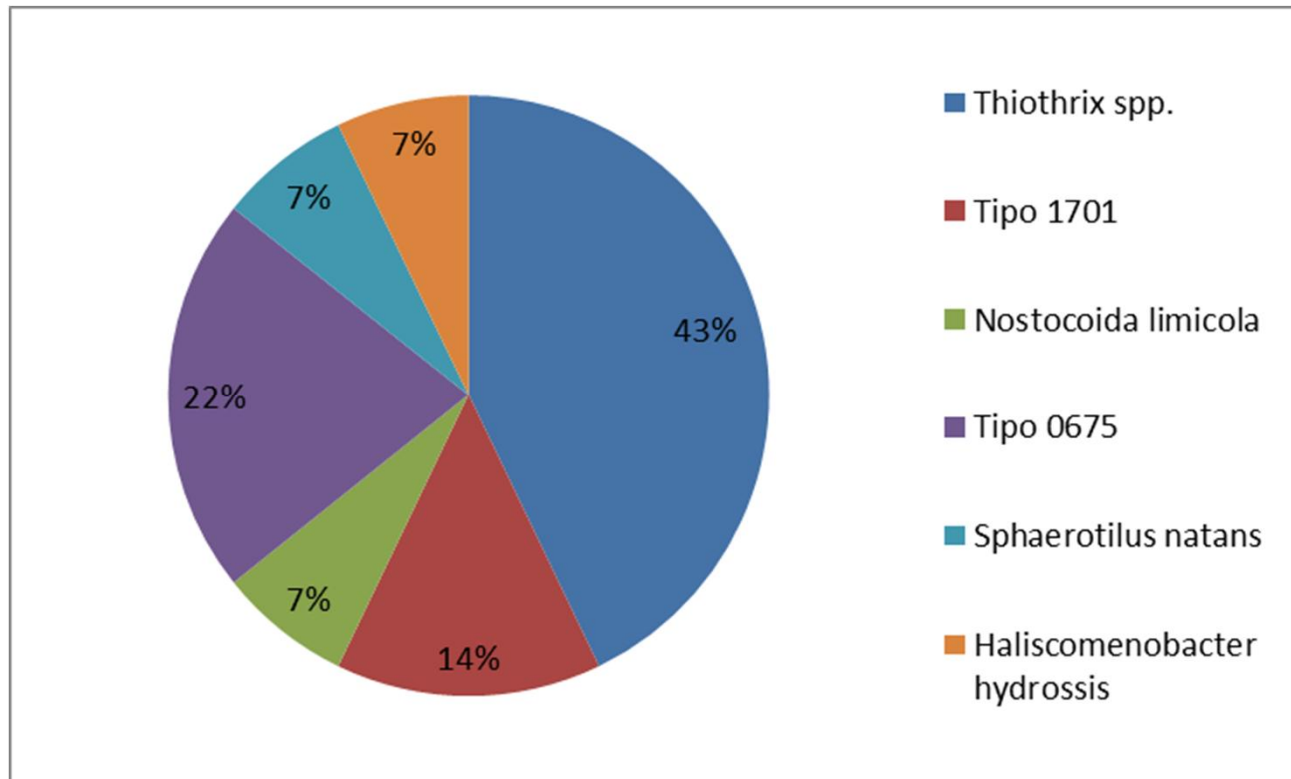
Exemplo – Crescimento disperso



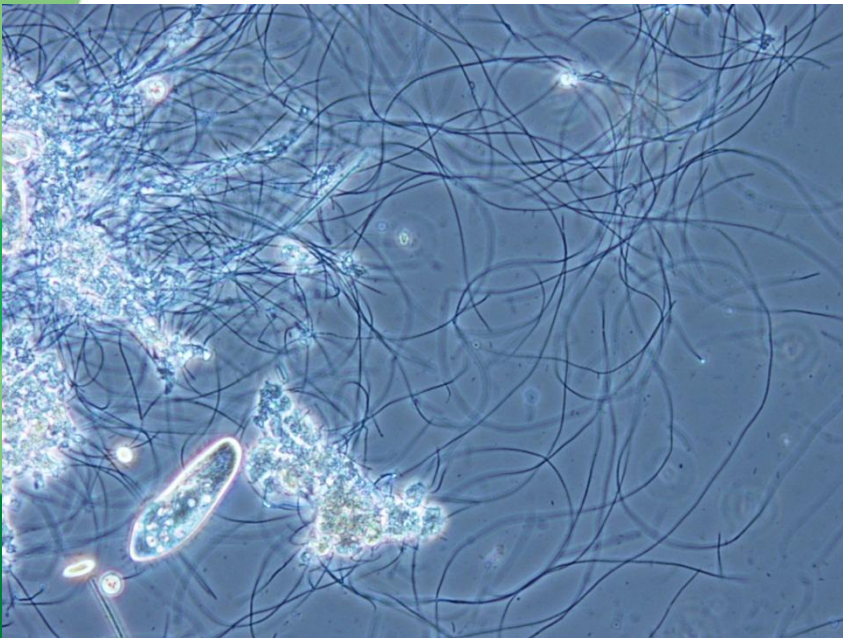
Exemplo – Crescimento disperso



Arraste – Bulking Filamentoso

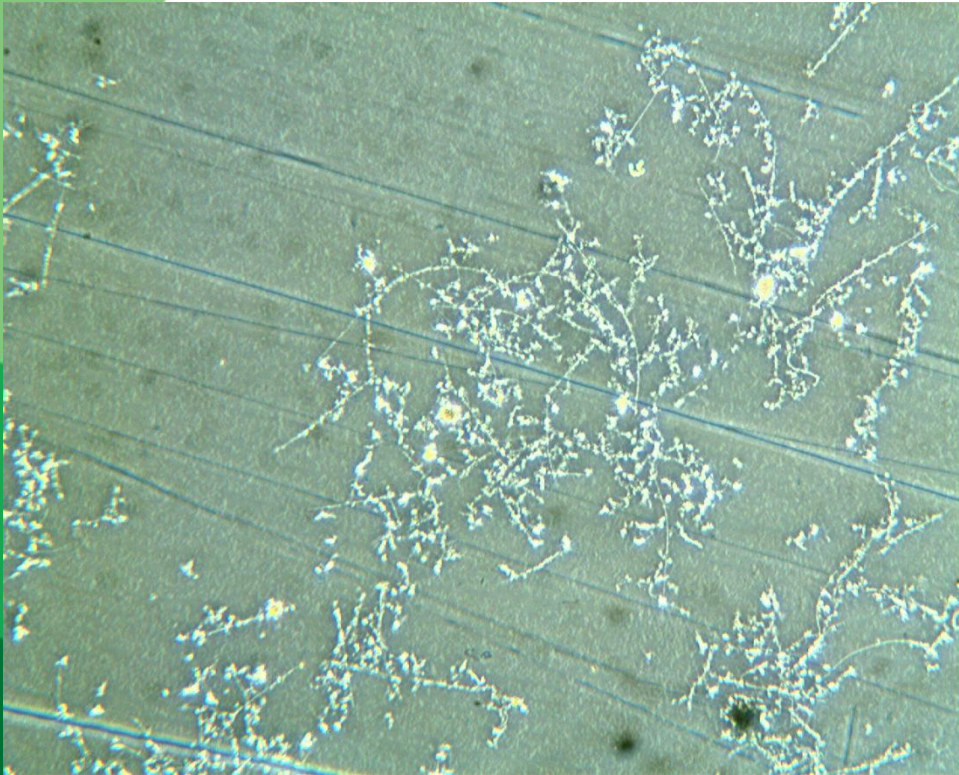


Thiothrix



- **Causas:** alta DQOrb, deficiência de N, Sulfeto
- **Tratamento:**
 - alta DQOrb : Seletor, Cl_2
 - deficiência de N: adicionar fonte de N
 - Sulfeto: Seletor Anoxico/anaeróbico, eliminar a septicidade/sulfeto

Tipo 0675

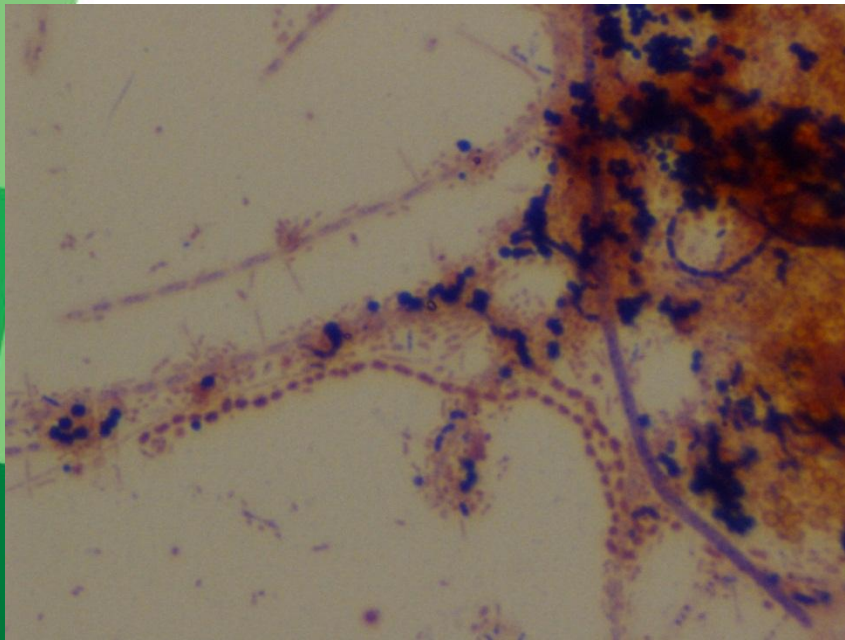


Causa: Baixa relação F/M

Tratamento:

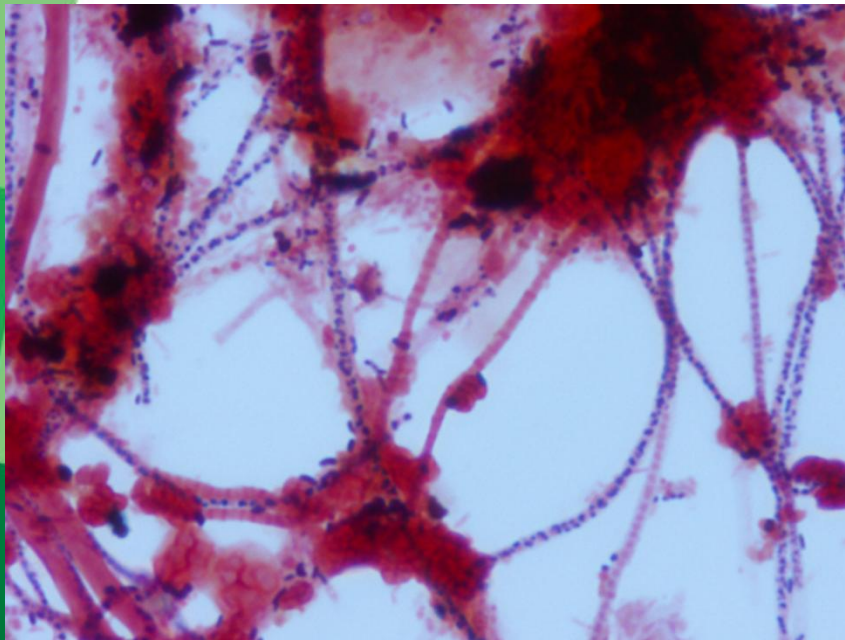
- Aumentar a relação F/M
- Cl_2

Tipo 1701, *S. natans* e *H. hydrossis*



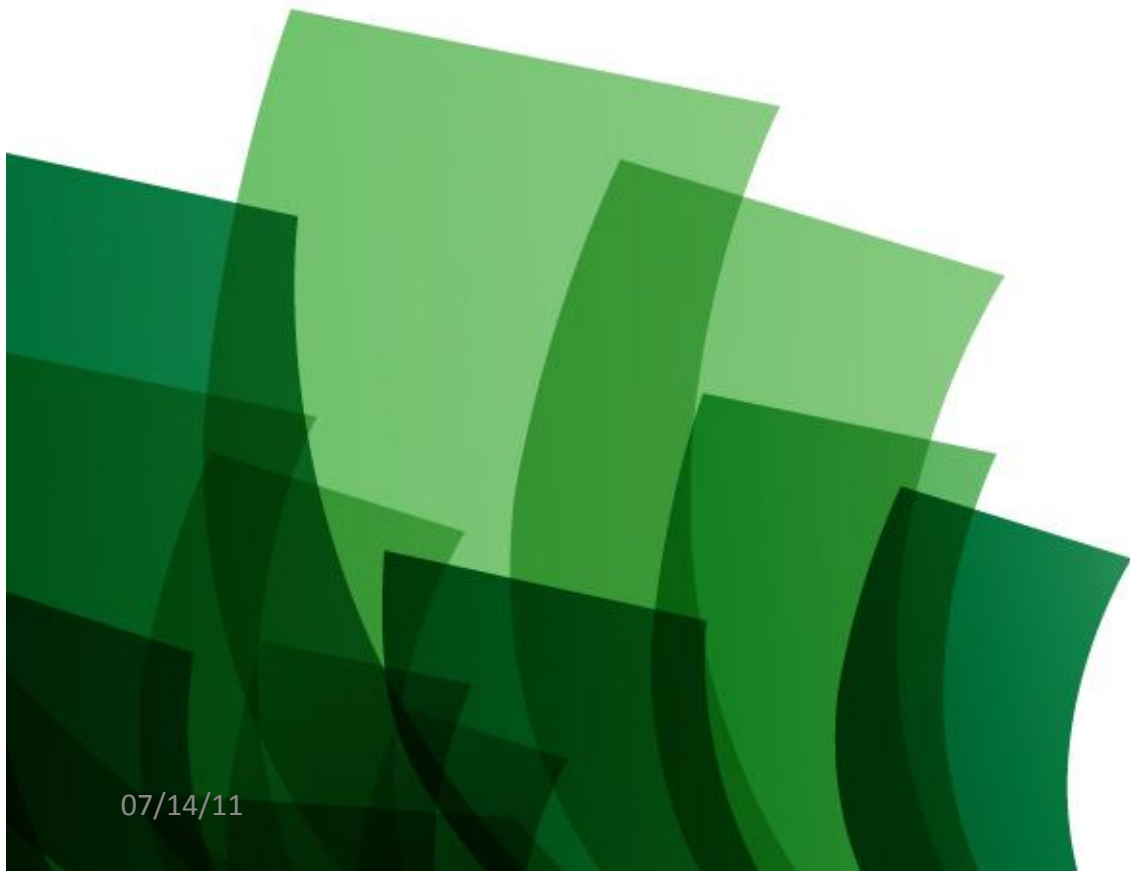
- **Causa:** Baixo OD ou alta/moderada relação F/M
- **Tratamento:**
 - Aumentar o OD
 - Reduzir a relação F/M
 - Instalar seletor Anoxico/anaerobico
 - Cl₂

Nostocoida limicola

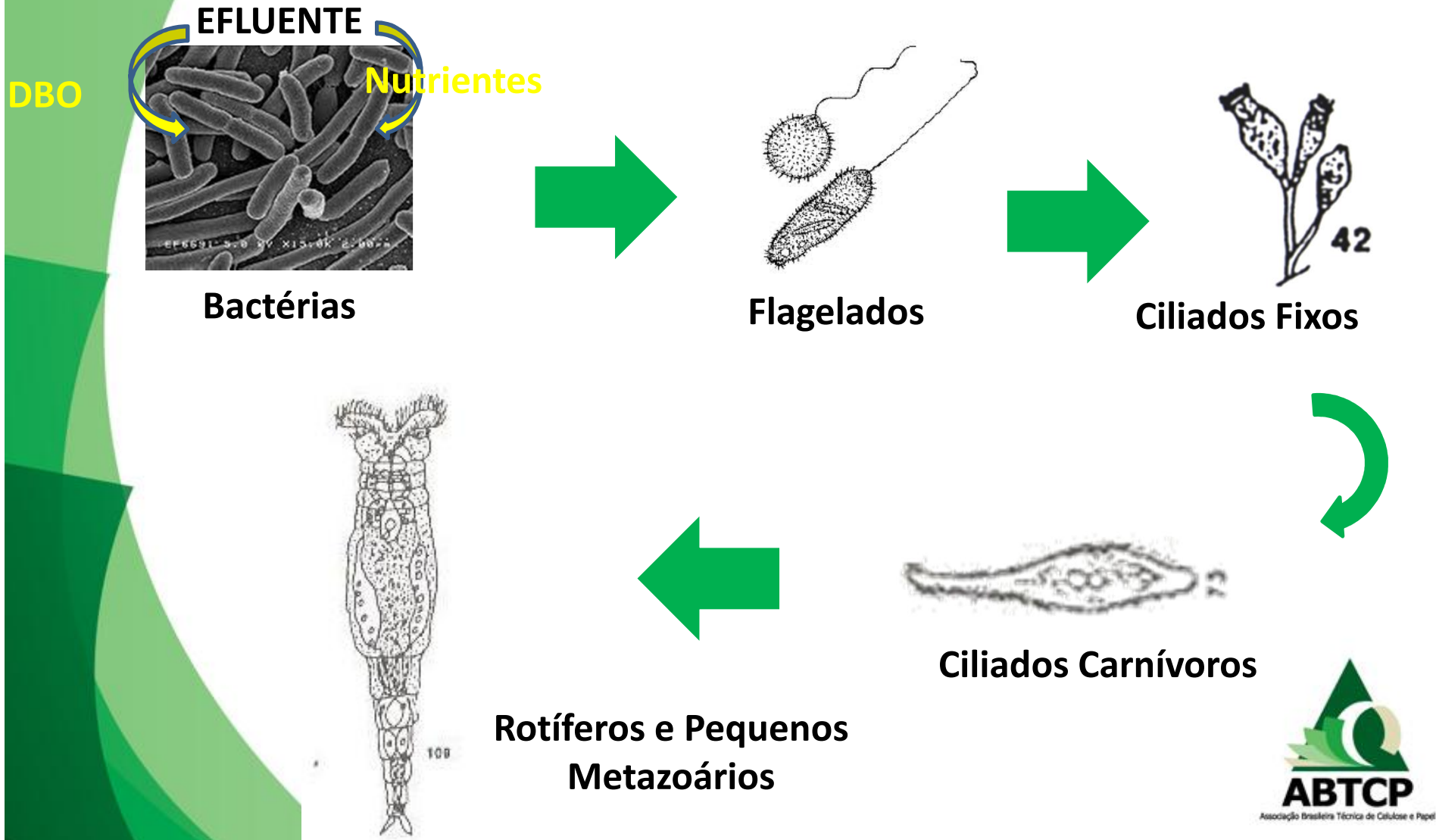


- **Causa:** Carência de fósforo ou alta DQOrb
- **Tratamento:**
 - alta DQOrb : Seletor, Cl_2
 - deficiência de P: adicionar fonte de P

Protozoários e Metazoários



Típica Cadeia Alimentar de LA



Desenvolvimento da população durante o desenvolvimento do LA

EFLUENTE

Bactérias
livres,
flagelados e
ciliados livres

Flocos Pequenos

Ciliados
livres,
andarilhos e
fixos

Flocos Estáveis

Fixos
coloniais e
andarilhos
dominantes

Amebas

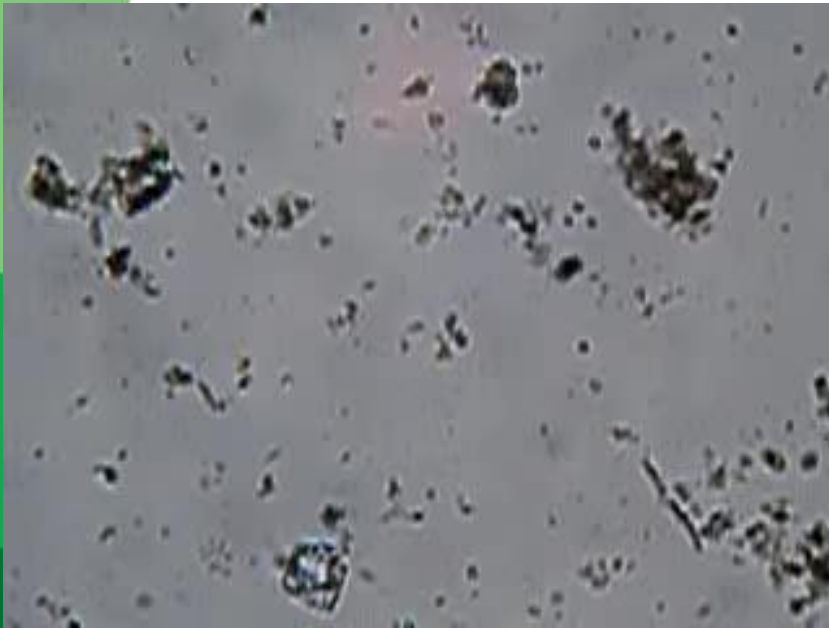
AMEBA NUA



TECAMEBA



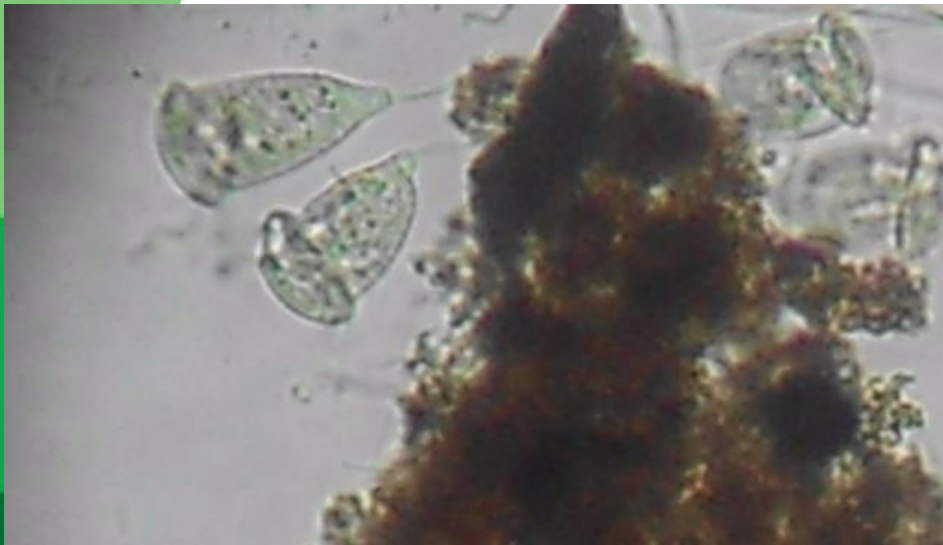
Flagelados



- **Condições Desfavoráveis**
 - Alta Carga Orgânica
 - Variabilidade de CO
 - Start up
 - Lodo jovem

Ciliados

Fixos

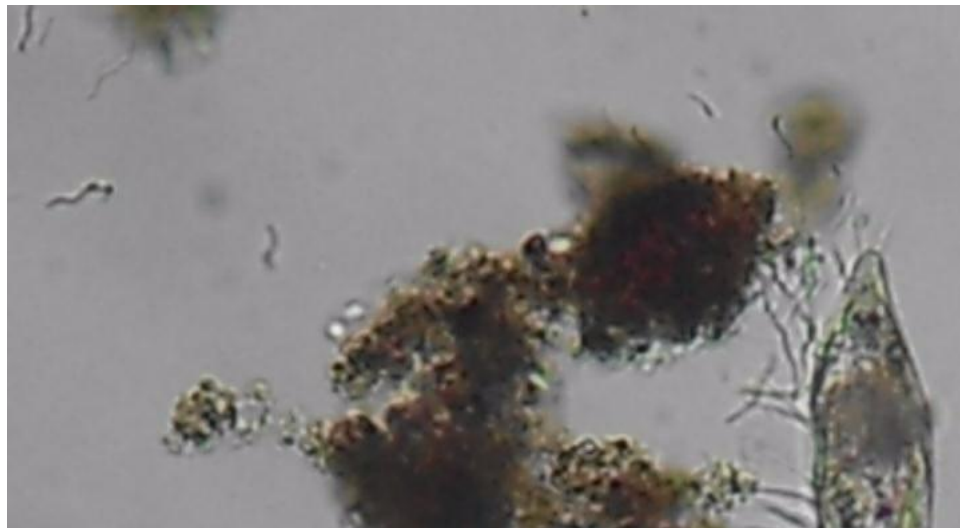


Condições Favoráveis

ETE estável

OD adequado

Andarilhos



Condições Favoráveis

ETE estável

OD adequado

Boa nitrificação

Flocos bem formados



Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel

Rotíferos



- Alto OD e/ou
- Idade do lodo alta e/ou
- Boa taxa de nitrificação

Conclusões

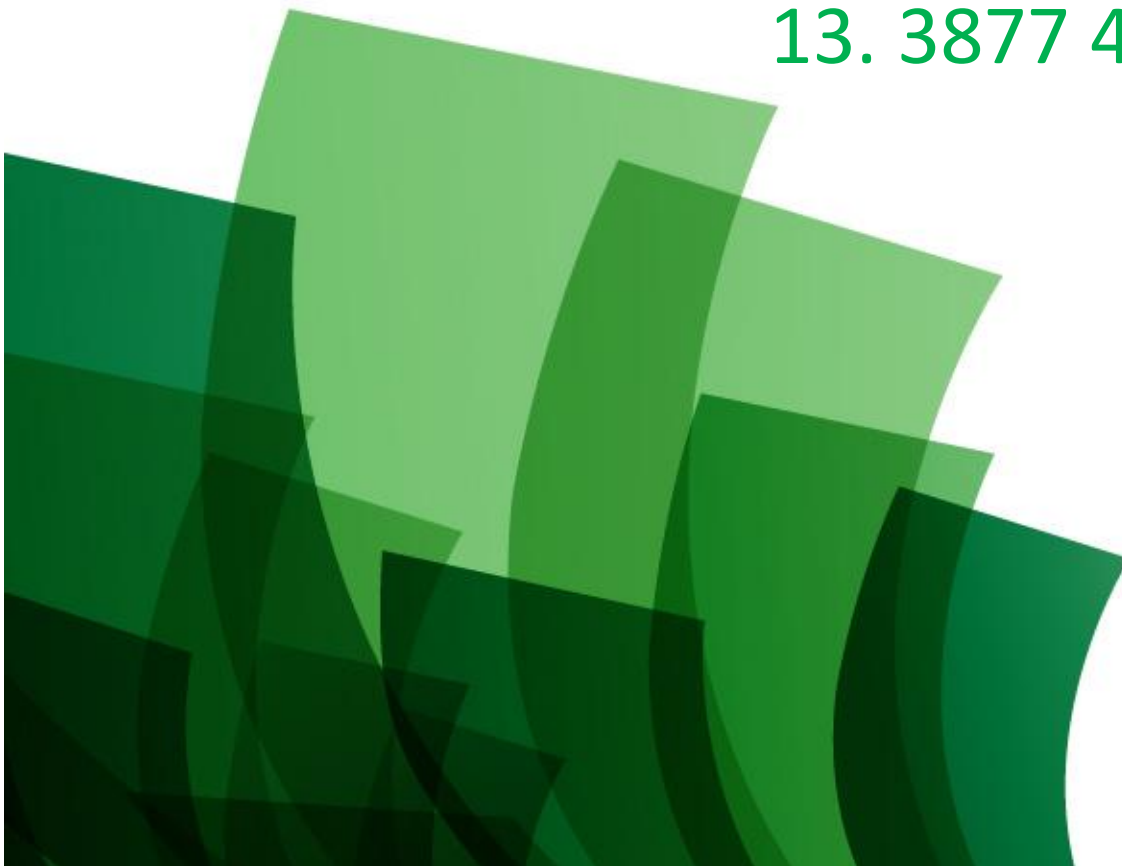
- A análise microbiológica ajuda os operadores a tomarem ações corretivas mais direcionadas;
- Redução de custos com insumos e até energia;
- Aumento da eficiência da planta – reúso;
- Análise preventiva;
- Ainda são poucas empresas que utilizam de forma correta.

OBRIGADA!!!

ana@acquaconsulting.com.br

www.acquaconsulting.com.br

13. 3877 4530



acqua
consulting

Sua empresa de bem com o meio ambiente.