

Avaliação do impacto das drenagens sobre a microbiologia da ETE e qualidade do efluente tratado da Aracruz Celulose S/A

Drainage impact evaluation on waste water treatment microbiology and quality of treated effluent of Aracruz Celulose S/A

Evaluación del impacto del drenaje sobre la microbiología de la ETE y calidad del efluente tratado de Aracruz Celulose S/A



***VENCEDOR DO PRÊMIO SINDICATO DA INDÚSTRIA DO PAPEL, CELULOSE E PASTA DE MADEIRA PARA PAPEL NO ESTADO DE SÃO PAULO, CONCEDIDO AO TRABALHO DE MAIOR APLICABILIDADE PRÁTICA**

Autores

Tatiana Heid Furley¹

Alberto Carvalho de Oliveira Filho²

Emilio Sérgio Montenegro²

Palavras-chave: qualidade de efluentes, microbiologia, cor, DBO, COT, *bulking*, bactérias filamentosas, floco *pin-point*, drenagens, transbordos.

Resumo

A Aracruz Celulose S.A. possui sistema de tratamento secundário de efluentes do tipo Lagoas Aeradas. É um processo biológico, onde principalmente as bactérias e protozoários oxidam a matéria orgânica, sendo a eficiência do tratamento diretamente dependente destes organismos.

Já se sabe que na produção de polpa branqueada *kraft* existe a formação de uma grande variedade de compostos que podem

ser tóxicos aos organismos, principalmente os provenientes de drenagens. Estes compostos podem resultar em significativas alterações no número de uma particular população de bactérias da lagoa, tendo como resultado a alteração da eficiência de biodegradação de substâncias.

O objetivo do presente trabalho é avaliar o impacto causado pelas drenagens oriundas da parada geral para manutenção, de transbordos de ECC bruto, licor

Abstract

The Aracruz Celulose pulp mill secondary treatment system is composed by aerated lagoons. It is a biological process which performance rate depends on microorganisms to biodegrade the contaminants.

It is well established that the production of bleached kraft pulps yields a wide variety of compounds which appear in mill effluent and are toxic to organisms, mainly that compounds that come from drainages.

Changing composition of the waste effluent may cause significant reductions in numbers of a particular bacterial population. As a result, the biodegradation of toxic substances and the efficiency of the biological process may be affected.

The aim of this work is to evaluate the impacts of maintenance shut-down drainages, foul condenser condensate overflow, black licor spill and black-out drainage over the treatment system microbiology and quality of the treated effluent.

The results showed that the impacts varied a lot depending on the drainage source and volume.

The impacts can also be minimized depending on the drainage program management.

Key-words: effluent quality, microbiology, color, BOD, TOC, *bulking*, filamentous bacteria, *pin point* floc, drainages, spills.

negro e de transbordos de *black-outs* não programados sobre a microbiologia da ETE e, conseqüentemente, na qualidade final do efluente da Aracruz Celulose S.A.

O presente trabalho demonstrou que o impacto das drenagens é diferenciado principalmente em função da sua com-

¹ Aplysia Assessoria e Consultoria Ltda; ² Aracruz Celulose S/A

posição química e volume. Observou-se também que uma boa gestão das drenagens tem se mostrado primordial à redução dos impactos no efluente e, conseqüentemente, no corpo receptor. Este estudo serviu como base para elaboração da Norma de Procedimentos das Drenagens da Aracruz Celulose S.A.

Introdução

A Aracruz Celulose S.A. é a maior produtora mundial de celulose branqueada de eucalipto, totalmente integrada aos plantios e a um porto privativo, através do qual mais de 90% da produção da empresa são exportados.

A fábrica tem duas linhas de produção com capacidade total de 1,3 milhão de toneladas anuais de celulose. O complexo industrial inclui três caldeiras de recuperação, quatro linhas de branqueamento e secagem e instalações para recuperação de produtos químicos, tratamento de água e geração de energia elétrica a partir de biomassa.

Os efluentes líquidos gerados na fábrica são submetidos aos tratamentos primário e secundário. O tratamento primário é composto por três decantadores primários, objetivando a separação das fibras do efluente alcalino. Após o tratamento primário, os efluentes ácidos, alcalinos sem fibras e efluentes sanitários são misturados e enviados para o tratamento secundário, composto por cinco lagoas aeradas e uma lagoa de estabilização, com tempo de retenção total de seis dias.

O sistema de Lagoas Aeradas é um processo de tratamento secundário de efluentes, o qual é comumente empregado pelas indústrias de polpa e celulose, pelo fato de ser considerado eficiente na remoção de matéria orgânica e detoxificação; gerar baixa quantidade de sólidos decantáveis; e ser de baixo consumo de energia (Allen e Liu, 1998).

É um processo biológico, onde principalmente as bactérias e protozoários oxidam a matéria orgânica, em tanque de aeração, onde o efluente é lançado. A eficiência das lagoas aeradas é diretamente dependente destes organismos (Quaglia & Bonfim, 1996). Mas a riqueza e a densidade dos mesmos variam em função do ambiente em que se desenvolvem, isto é, dos parâmetros físico-químicos. A natureza da microfauna presente é característica da idade do lodo, da saprobiedade, do nível

de qualidade da água, da quantidade de matéria orgânica biodegradável e etc. (CETESB, 1992).

Já se sabe que na produção de polpa de celulose existe a formação de uma grande variedade de compostos que podem ser tóxicos aos organismos. Scroggins (1986) realizou um balanço da toxicidade de diversos efluentes de uma fábrica de celulose e cita que, entre eles, os efluentes ácido e alcalino, condensado, efluente da caldeira, do digestor e branqueamento são os mais tóxicos.

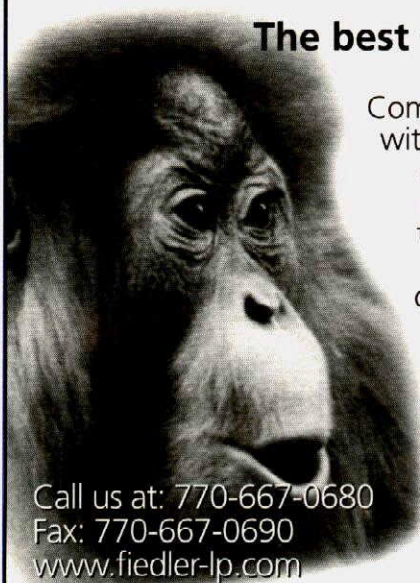
Segundo Ahtiainen *et al.* (1996), os constituintes naturais da madeira, presentes principalmente no licor, podem ser os responsáveis pela toxicidade observada em efluentes ECF e TCF. Os ácidos resínicos e seus subprodutos, por exemplo, são tóxicos (Brumley *et al.*, 1997). As dioxinas e os furanos (organoclorados), encontrados em efluentes do branqueamento à base de cloro e/ou dióxido de cloro, são indutores potenciais da atividade EROD (Hewitt *et al.*, 1996).

Os compostos tóxicos podem resultar em significantes reduções no número de uma particular população de bactérias da lagoa, tendo como resultado a alteração da eficiência de biodegradação de substâncias e da qualidade final do efluente tratado (Liss & Allen, 1992). Outros compostos, como, por exemplo, os facilmente biodegradáveis ou os à base de enxofre, podem proporcionar a proliferação de bactérias filamentosas, causando o fenômeno do *bulking*, acarretando problemas na sedimentação do lodo biológico e gerando um efluente final com alta turbidez e concentração de sólidos (Jenkins *et al.*, 1993).

Para assegurar e melhorar a estabilidade e a eficiência dos processos biológicos na ETE, é necessário se ter um melhor conheci-

FIEDLER WHY?

The best value in Screening!



Combining product excellence with applications knowledge, system analysis, shutdown assistance and unequalled technical resources...a true partnership approach and commitment to optimizing your screening process.

Call us at: 770-667-0680
Fax: 770-667-0690
www.fiedler-lp.com

Agent
for Brazil: PAPER TECHNOLOGY LTDA.
Phone: 55-19-5249820
e-mail: paper@linkway.com.br



ELEVATING SCREENING TECHNOLOGY TO A NEW STANDARDSM

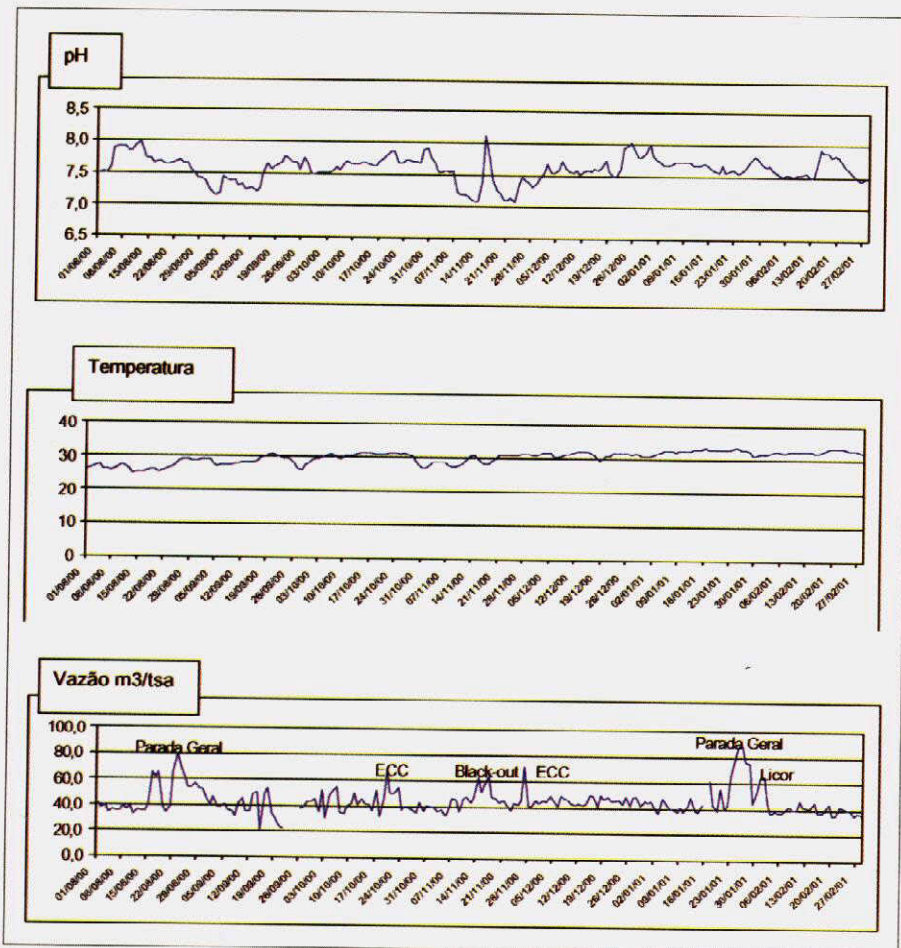


Figura 1 – Resultados de vazão, pH e temperatura, obtidos de agosto/00 a fevereiro/01 em situação de produção normal e em situação de lançamento de drenagens para a ETE

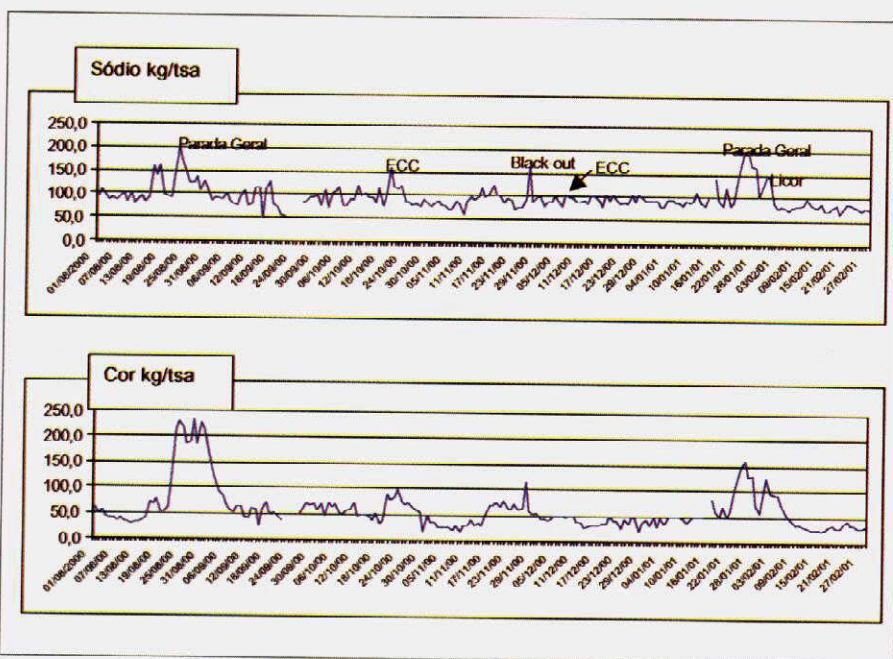


Figura 2 – Resultados da concentração de sódio e cor (kg/tsa) no efluente tratado da ARCEL

mento das condições físico-químicas e biológicas do processo de tratamento secundário, bem como identificar as principais causas do seu desequilíbrio.

Sendo assim, o objetivo do presente trabalho é avaliar o impacto causado pelas drenagens oriundas de paradas gerais para manutenção, de transbordos de ECC e de licor e de transbordos de *black-outs* não programados sobre a microbiologia da ETE e conseqüentemente na qualidade final do efluente da Aracruz Celulose S.A.

Metodologia

A caracterização físico-química e microbiológica do efluente tratado da ARCEL foi realizada através de amostragens semanais durante os meses de agosto/2000 a fevereiro/2001. Neste período ocorreram duas paradas gerais, duas paradas de *strippers* com liberação de ECC (condensado contaminado), sendo o volume drenado de 100m³ e 50 m³/h respectivamente, *black-out* e drenagem de licor.

Para as análises físico-químicas, o efluente tratado foi amostrado, usando-se um coletor automático programado para coletar a cada 20 minutos durante um período de 24 horas. O efluente foi acondicionado em recipientes plásticos e analisado.

Os parâmetros vazão, temperatura e pH foram medidos "in situ". As análises de sódio, cor, sulfeto, DBO, DQO, COT (carbono orgânico total) e SS (sólidos suspensos) foram realizadas, segundo APHA (1998), enquanto que as de AOX, segundo CPPA (1997).

Para o exame microscópico foram coletados semanalmente efluentes das lagoas 4, 5 e 6 com auxílio de um amostrador metálico e acondicionados em recipientes plásticos. Aproximadamente 1 a 2 ml de amostra foi colocado na lâmina e coberto com lamínula. A

análise visual foi realizada com auxílio de microscópio óptico Zeiss, com contraste de fase e capacidade de aumento de até 2.500 vezes, segundo metodologias descritas em CETESB (1980, 1992) e Jenkins *et al.* (1993).

O lodo biológico foi analisado quanto às características do floco biológico, abundância de bactérias filamentosas e tipos de protozoários.

Resultados e discussão

Resultados físico-químicos

A Figura 1 apresenta os resultados de vazão, temperatura e pH obtidos no ponto de saída da ETE (Lagoa 6). Como se pode observar, em todas as diferentes situações de drenagens estudadas foram verificados aumentos de vazão e dos valores de pH. Vale ressaltar que o pH variou de 7 a 8 e, segundo NEOTEX (1997), não é prejudicial para a microbiologia da ETE. Os valores de temperatura não alteraram significativamente nos períodos de drenagens

A Figura 2 mostra os resultados de sódio e cor (kg/t_{sa}). Como se verifica, os valores destes parâmetros aumentaram muito nas situações anormais de produção, isto é, em todas as situações de drenagens, principalmente durante as paradas gerais. Nota-se também que os gráficos de sódio e cor são muito semelhantes, demonstrando que grande parte da cor parece ser explicada pela concentração de efluentes à base de sódio.

Ao se comparar os resultados de cor obtidos nas duas paradas, observa-se que, na parada geral de agosto, estes atingiram concentrações de quase cinco vezes maior que o limite de 50 kg/t_{sa} e se manteve alto por um período de tempo de duas semanas, o que não foi verificado na parada de janeiro, quando os resultados foram

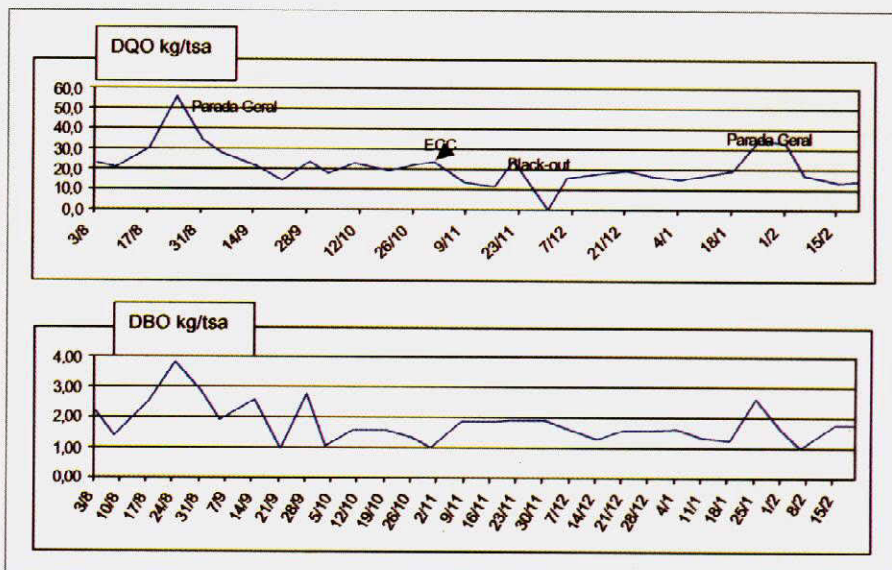


Figura 3 – Resultado das concentrações de DQO e DBO5 analisadas no efluente tratado da ARCEL

inferiores e, por um período de tempo, menores também.

Os resultados de DQO e DBO mantiveram-se constantes em praticamente todo o período estudado, com exceção dos altos valores observados durante as paradas gerais para manutenção (Figura 3). As drenagens de 100m³/h de ECC e as liberadas duran-

te o *black-out* contribuíram para um leve aumento da matéria orgânica do efluente tratado.

Assim como aconteceu com os parâmetros DQO e DBO5, o mesmo foi observado para os parâmetros COT e SS, que se mantiveram constantes em praticamente todo o período estudado, com exceção dos altos valores observados durante

FIEDLER WHEN?



Why wait to capitalize on a century of excellence and the most complete range of screening products in the industry? You'll get a full-time technical support team with hands-on applications knowhow and a partnership commitment to exceed your expectations. Let us show you how we're setting the new standard in screening technology.

Call us at:
770-667-0680
Fax: 770-667-0690
www.fiedler-lp.com

Agent
for Brazil: PAPER TECHNOLOGY LTDA.
Phone: 55-19-5249820
e-mail: paper@linkway.com.br

Fiedler

ELEVATING SCREENING TECHNOLOGY TO A NEW STANDARDSM

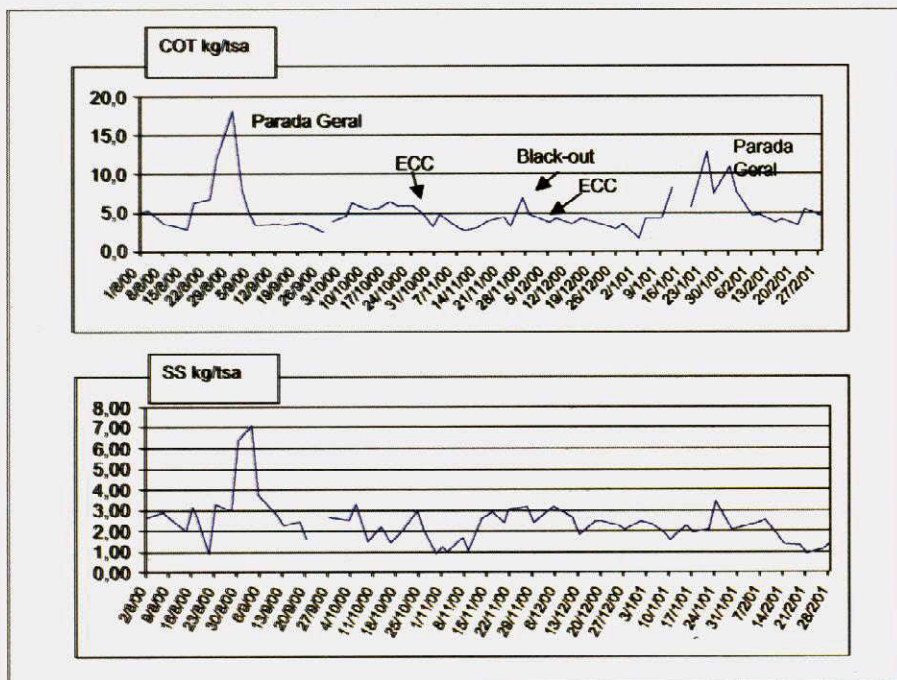


Figura 4 – Concentração de carbono orgânico total e sólidos suspensos no efluente tratado da ARCEL

as paradas gerais para manutenção, principalmente na ocorrência em agosto/00 (Figura 4). As drenagens de 100m³/h de ECC e as liberadas durante o black-out contribuíram para um leve aumento de COT e SS no efluente tratado.

As concentrações de sulfeto (Figura 5) aumentaram durante as drenagens das paradas gerais, principalmente na ocorrência em agosto/00, nas drenagens de ECC e também, em menor quantidade, nas drenagens do black-out.

	Situação operacional						
	Normal	PG Ago/00	ECC 100 m ³ /h	Black-out	ECC 50 m ³ /h	PG Jan/01	Licor
FLOCO							
Normal	X				X		
Pin-point				X		X	X
Bulking		X	X				

Tabela 1 – Resultados das análises microbiológicas obtidos durante o período estudado. PG = parada geral; ECC = condensado contaminado

As concentrações de AOX (Figura 5) aumentaram, principalmente durante as drenagens das paradas gerais, (a maior concentração foi observada na de janeiro/01), e do black-out.

Resultados microbiológicos

- análise do floco biológico:

Em efluentes ricos em matéria orgânica, as bactérias e protozoários apresentam um crescimento disperso. À medida que a energia (matéria orgânica) vai sendo consumida durante o tratamento do efluente, ocorre um aglomeramento das bactérias, pois já não existe tanta energia para que elas gastem em deslocamento, formando um floco. Além disso, forma-se também uma zoogléa (gelatina com característica adesiva) ao redor da membrana celular das bactérias, conferindo peso ao floco e então a decantação. Esta é a condição ideal (Foto 1, Tabela 1) para se alcançar uma melhor eficiência da ETE.

Na maioria das amostragens feitas na quarta e quinta lagoas da Estação de Tratamento do Efluente da ARCEL, o floco formado se apresentou com um tamanho considerado grande e ideal para que se decante nestas. Entretanto, em certos casos os flocos não cresceram em nenhuma lagoa, ficando leves e em suspensão, causando aumento de turbidez no efluente tratado (Foto 2, Tabela 1). Em outros casos, estes se apresentaram com dimensões grandes e flutuando na Lagoa 6, em consequência de uma proliferação de bactérias filamentosas (bulking) e incrementando o valor de sólidos suspensos no efluente final (Foto 3, Tabela 1).

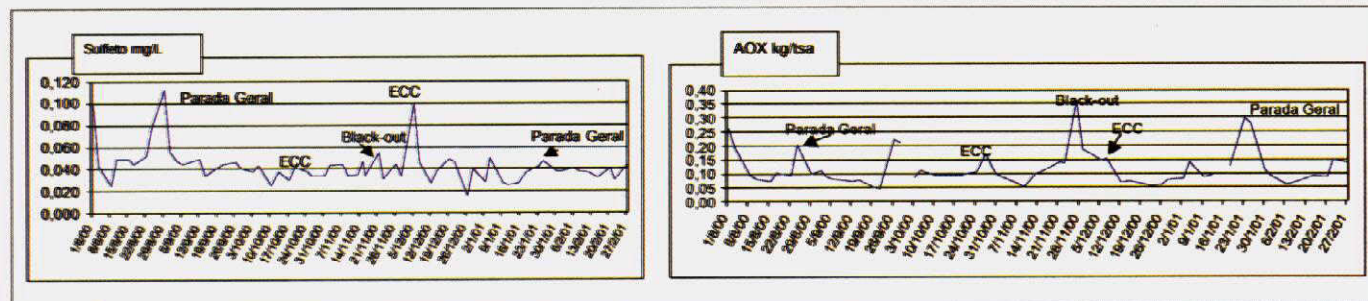


Figura 5 – Resultados das concentrações de sulfeto e AOX no efluente tratado da ARCEL

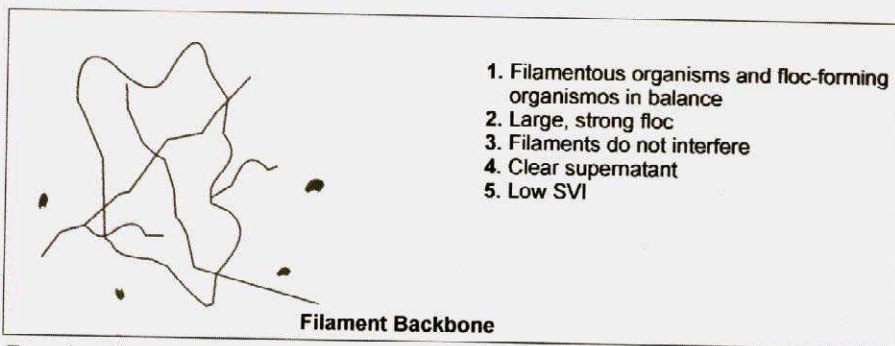


Foto 1 – Esquema representativo de um floco biológico ideal. Organismos filamentosos e os formadores do floco em equilíbrio, flocos grandes e fortes, efluente limpo (Jenkins et al., 1993)

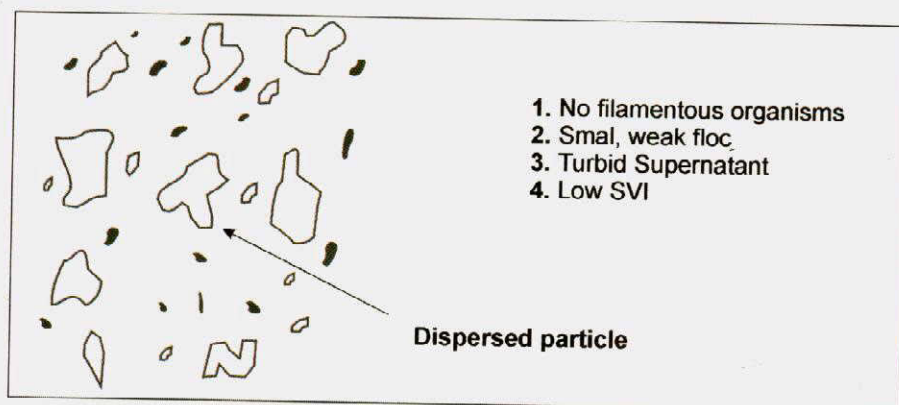


Foto 2 – Esquema representativo de um floco pin-point (cabeça de alfinete). Ausência de bactérias filamentosas, flocos pequenos e leves, efluente turbido (Jenkins et al., 1993)

Segundo Jenkins *et al.* (1993), um efluente turbido com bactérias dispersas (flocos *pin-point*) pode ser causado pela presença de surfactantes, compostos tóxicos ou sobrecarga de cloro. No caso da ARCEL, existe uma grande probabilidade que seja causado pela presença de compostos tóxicos provenientes de drenagens de *black-out*, de licor e da parada geral. Vale ressaltar que na parada geral de janeiro/01 foram encontradas as maiores concentrações de AOX registradas no período estudado.

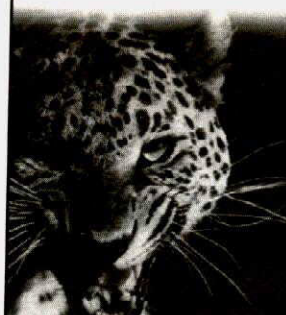
A proliferação de bactérias filamentosas, que no caso da ARCEL eram da espécie *Thiothrix* sp. (Foto 4), deve-se a um aumento de sulfetos no efluente (Jenkins *et al.*, 1993), provavelmente trazidos em altas concentrações nos efluentes da parada geral de agosto/00 e nos ECCs. Vale ressaltar que a drenagem de 100m³/h de ECC causou o *bulking*, enquanto que de 50 m³/h não causou impactos no efluente tratado da ARCEL.

- análise das espécies de protozoários

Segundo Yiannakopoulou (1998), os protozoários podem exercer um papel muito importante no tratamento biológico de efluente de celulose, além de indicarem mudanças na carga tóxica de efluente a ser tratado. Os protozoários são predadores que “limpam” o efluente, removendo o excesso de bactérias que se encontra em suspensão (NEOTEX, 1997), e podem também absorver matéria orgânica do meio nos casos em que a concentração for elevada. Entretanto, são extremamente sensíveis a efluentes tóxicos e com baixa oxigenação.

Os protozoários flagelados (Foto 5) apareceram em quase todas as amostragens feitas durante este estudo, principalmente na Lagoa 4, indicando condições aeróbicas e não tóxicas a eles (Tabela 2). Entretanto, em algumas ocasiões o número de protozoários flagelados decresceu muito e, segundo NEOTEX (1997), isto acontece quando o efluente se torna tóxico ou com teores de OD muito baixos. Segundo Quaglia & Bonfim (1996), os protozoários flagelados são bastante comuns e dominam a maioria dos ambien-

FIEDLER WHO?



Screening experts with a century of success.

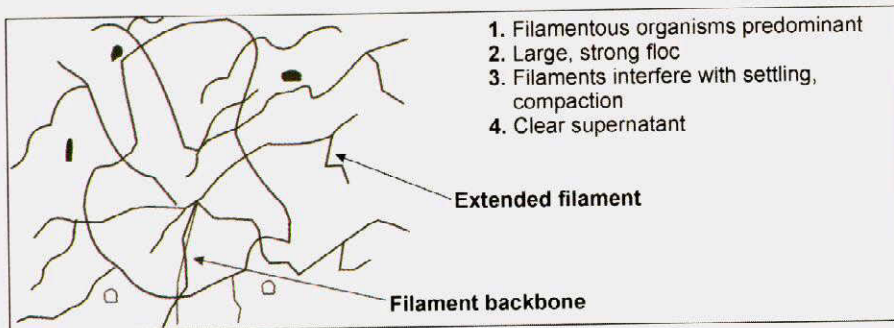
Experienced. Innovative. Knowledgeable. Customer-focused. Put our full-time technical support team and unmatched applications expertise to work optimizing your screening process.

Call us at: 770-667-0680
Fax: 770-667-0690
www.fiedler-lp.com

Agent for Brazil: PAPER TECHNOLOGY LTDA.
Phone: 55-19-5249820
e-mail: paper@linkway.com.br



ELEVATING SCREENING TECHNOLOGY TO A NEW STANDARDSM



1. Filamentous organisms predominant
2. Large, strong floc
3. Filaments interfere with settling, compaction
4. Clear supernatant

Foto 3 – Esquema representativo de um floculo com bulking filamentosos. Floculo grande e forte, mas com predominio de bactérias filamentosas que interferem na sedimentação. Jenkins et al. (1993).

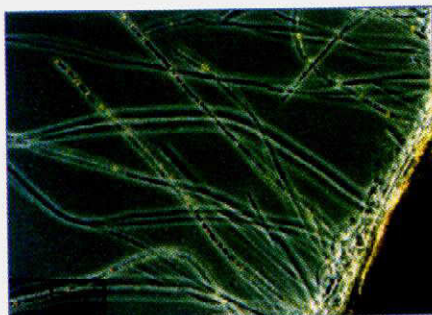


Foto 4 – Thirotrix sp. com grânulos de enxofre acumulados dentro dos filamentos (aumento de 960 vezes), observada no efluente da Aracruz Celulose S.A.

tes aquáticos, onde existe grande disponibilidade de matéria orgânica.

Os ciliados pedunculados (Foto 5) foram observados, nas lagoas 4 e 5, apenas na situação de produção normal. Estes organismos são caracterizados por habitar águas com baixa disponibilidade de alimento e níveis de oxigênio satisfatório, situação normal e esperada para estas lagoas (Tabela 2). Quaglia & Bonfim (1996) também encontraram este grupo de organismos no final do tratamento secundário do efluente da Bahia Sul Celulose.

Os ciliados livres (Foto 5) indicam estabilização da matéria orgânica e se alimentam de outros protozoários. Este grupo de organismos foi encontrado no efluente da ARCEL apenas nas situações normais de produção e em nenhuma situação de drenagens e transbordos (Tabela 2).

Análise integrada

De uma maneira geral, foi constatado tanto em nível das características físico-

químicas quanto microbiológicas, que as drenagens trouxeram prejuízos à qualidade do efluente final da ARCEL.

Estas drenagens tanto trouxeram incremento nos compostos químicos a serem tratados, como também foram tóxicas aos microrganismos tratadores do efluente. Este fato foi constatado pelas análises microscópicas, citadas anteriormente, e também através do cálculo da eficiência da ETE, obtido a partir dos dados dos parâmetros químicos do efluente antes e após o tratamento, disponíveis no laboratório da ARCEL.

Pode-se citar o exemplo do parâmetro DQO que, em situação normal, a ETE remove até 70%, sendo reduzida para 25,2% durante a drenagem de 100 m³/h de ECC. A eficiência de remoção de AOX variou de 72% em situação normal a 15,9% ao receber as drenagens do black-out. A eficiência de COT variou de 88,3% em situação normal a 13,5% ao receber as drenagens da parada de agosto/00.

Conclusões

A análise microbiológica, que normalmente é negligenciada nas ETEs, serviu como importante ferramenta de identificação das fontes de conta-minantes, que são tóxicos aos organismos, bem como o efeito que estes causam indiretamente à qualidade do efluente.

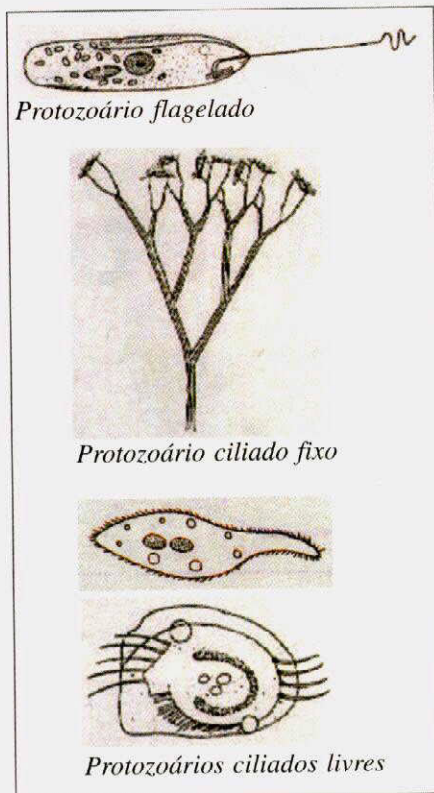


Foto 5 – Esquema representativo dos protozoários encontrados na Aracruz Celulose S.A.

	Situação operacional						
	Normal	PG Agos/00	ECC 100 m ³ /h	Black-out	ECC 50 m ³ /h	PG Jan/01	LICOR
Protozoário							
Flagelado	sim	sim	sim	sim	sim	sim	não
Ciliado livre	sim	não	não	não	não	sim/raros	não
Ciliado fixo	sim	não	não	não	não	não	não

*raros

Tabela 2 - Resultados das análises microscópicas de protozoários obtidos durante o período estudado. PG = parada geral para manutenção; ECC = condensado contaminado bruto

De maneira geral, as drenagens e os transbordos trouxeram uma maior carga de contaminantes a serem tratados na ETE e também efeitos na microbiologia, tendo como consequência uma queda na eficiência da ETE e qualidade do efluente tratado.

As paradas gerais foram extremamente prejudiciais à qualidade do efluente. Suas drenagens trouxeram os maiores e mais duradouros impactos físico-químicos e microbiológicos no efluente. Entretanto, foi verificado que seus impactos podem ser minimizados, como observado na parada de janeiro/01, dependendo de um bom gerenciamento do programa de drenagens.

Durante o período estudado, o efluente da parada geral de janeiro/01 foi o que colaborou com a maior quantidade de organoclorados. Entretanto, foi a drenagem que menos causou impactos químicos e biológicos no efluente tratado, demonstrando que este fator provavelmente causou menos efeitos do que as drenagens e transbordos ricos em sódio, como licor e ECC, por exemplo.

Drenagens de 50 m³/h de ECC bruto são tratadas pelo sistema de tratamento da ARCEL, causando apenas pequenos prejuízos à microbiologia da ETE e qualidade do efluente. Entretanto, ao se lançar 100 m³/h, este já causa distúrbios na qualidade do efluente com valores acima dos limites permissíveis na legislação, no que se refere aos parâmetros físico-químicos de cor e DQO.

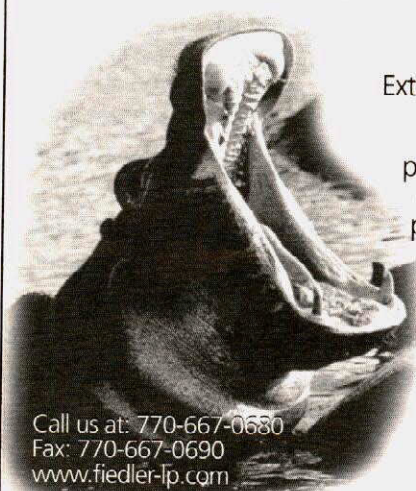
Uma atenção especial deve ser dada aos *black-outs*. No presente estudo, as drenagens ocorridas em função do *black-out* contribuíram significativamente para o aumento dos valores de cor, DQO, COT, SS, sulfeto e AOX. ▲

Referências bibliográficas

- ALLEN, D. G. & LIU, H. W., 1998. Pulp mill effluent remediation methods. Pulp and Paper. University of Toronto. Technical report. 57p.
- APHA, 1998. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 20th Edition, Washington, DC.
- AHTIAINEN, J. *et al.*, 1996. Toxicity of TCF and ECF pulp bleaching effluents assessed by biological toxicity tests. In: Environmental Fate and effects of pulp and paper mill effluents. p.33- 40.
- BRUMLEY, C. *et al.*, 1997. Partitioning behaviour of pulp mill effluent constituents in recipient matrices and biota. In: 3rd International Conference on Environmental Fate and effects of pulp and paper mill effluents Proceedings. New Zealand. p. 174-183.
- CPPA (Canadian Pulp and Paper Association), 1997. Standard Testing Methods. Technical Section. Canada.
- CETESB, 1980. Microbiologia de Tratamentos Aerados de Esgotos. Relatório Final. 118p.
- CETESB, 1992. Microbiologia de Lodos Ativados. Séries Manuais.
- HEWITT, L., *et al.*, 1996. Examination of bleached kraft mill effluent fractions for potential inducers of mixed function oxygenase activity in rainbow trout. In: Environmental Fate and effects of pulp and paper mill effluents. p. 79-94.
- JENKINS, D., RICHARD, M., DAIGGER, G., 1993. Manual on the causes and control of activated sludge bulking and foaming. USA. 193p.
- LISS, S. N. & ALLEN, D. G., 1992. Microbiological Study of a Bleached Kraft Pulp Mill Aerated Lagoon. *J. Pulp and Paper Science*, 18 (6): 216-221.
- NEOTEX, 1997. ASTM – OP3. Manual de microbiologia de lodos ativados.
- QUAGLIA, L. J. & BONFIM, P. M., 1996. Estudo da Microfauna na Lagoa Aerada da Bahia Sul Celulose S.A. Anais do 29 Congresso Anual de Celulose e Papel da ABTCP. p. 529 - 537.
- SCROGGINS, R., 1986. In plant toxicity balances for a bleached kraft pulp mill. *Pulp and paper Canada*, 87 (9): 344-348.
- YIANNAKOPOULOU, V., 1998. Protozoa in treatment systems. Pulp & Paper Report.

FIEDLER WHAT?

The most complete range of screening products from the world's largest manufacturing plant.



Call us at: 770-667-0680
Fax: 770-667-0690
www.fiedler-lp.com

Agent
for Brazil: PAPER TECHNOLOGY LTDA.
Phone: 55-19-5249820
e-mail: paper@linkway.com.br

Screen baskets. Rotors.
Pressure Screens. Retrofits.
Extraction plates. Cleaner systems.

We'll optimize your screening process with the broadest range of high performance screening products and a superior level of customer service.



ELEVATING SCREENING TECHNOLOGY TO A NEW STANDARDSM