

TRATAMENTO DE CIANOBACTÉRIAS – LAGOA EUTROFIZADA – REUSO DE ÁGUA *

*Thais Pereira Dias Gusmão¹
Fábio de Araujo²
Sebastião Ribeiro³*

Resumo

Estudo de viabilidade técnico-comercial de remediação de lagoa eutrofizada por cianobactérias e algas, reuso em sistema de Utilidades e melhoria operacional através de controles analíticos e físico-químicos.

Palavras-chave: Eutrofização; Cianobactérias ; Reuso de água ; Arremediação, Remediação ambiental, Controle Analítico.

TREATMENT OF CYANOBACTERIA - EUTROPHICATED LAGOON - REUSE OF WATER

Abstract

Technical and commercial viability study of remediation of eutrophicated pond by cyanobacteria and algae, reuse in Utilidades system and operational improvement through analytical and physico-chemical controls.

Keywords: Eutrophication; Cyanobacteria; Water reuse; Remediation, Environmental Remediation, Analytical Control.

¹ Engenharia Química / Santos – Representante técnica de Vendas – ECOLAB

² Engenharia Química / Minas Gerais - Consultor Técnico Industrial – ECOLAB

³ Químico / Volta Redonda – Gerente de Distrito – ECOLAB .

1 INTRODUÇÃO

O processo de descarte das correntes de uma fábrica siderúrgica onde tinha: Purgas industriais, tratamento biológico e água pluvial (Fábrica e uma corrente proveniente da Rod. Castelo Branco) como correntes, era direcionada para uma lagoa com cerca de 120m de diâmetro, onde era feita equalização das correntes e acompanhamento antes de descarte para o Rio.

Sendo as correntes conhecidas como:

- A. Purga 2
- B. Purga 3
- C. ETE - Biológico
- D. Castelo
- E. Pluvial

Onde, respectivamente tínhamos as vazões em percentuais tais qual: 30%, 50%, 9%, 3% e 8%.

Entretanto, esta mesma lagoa ela também servia para retroalimentar o processo como “reuso” e assim, agir reduzindo a necessidade de captação. Entretanto, devido a descontrolado em uma das correntes, houve aumento de alguns parâmetros químicos na água, tais quais: NO₂, NO₃, Fósforo e com isto, eutrofização da lagoa e aumento de algas, como cianobactérias.

Impedindo descarte, e havendo necessidade de reutilizar esta água no processo causando grandes impactos nos filtros e sucessivamente, nas concentrações de sais no sistema aumentando taxas de corrosão e incrustação.

2 DESENVOLVIMENTO

Com intenção de buscar inicialmente qual era a causa raiz deste aumento de concentração na Lagoa, foi realizado uma auditoria interna na planta onde levantamos todas as análises que eram feitas das correntes e além disto, as que eram enviadas para CETESB montante e jusante ao Rio, para entender se havia algo vindo da captação que poderia ter impactado na lagoa.

Em paralelo foi realizado estudo de microfauna e bactérias presentes na Lagoa para sabermos qual seria a melhor ação e reuso desta água no sistema até melhorar na condição da água, apesar de estar respeitando os fatores físico-químicos exigidos na CONAMA, devido a quantidade de bactérias e algas formadas, o descarte do mesmo no rio poderia impactar causando crescimento excessivo e descontrolado de microfauna também no corpo receptor.

Por conta desta preocupação, a Siderúrgica contratou o serviço de consultoria para tratativa do condicionamento da água a fim de sanar os problemas microbiológicos e realizar uma auditoria de qualidade e melhoria operacional dentro do sistema de controle utilizado até o momento.

Através deste rastreio, fizemos também análises de contra prova juntamente com o laboratório que prestava serviços internos e verificamos que havia a necessidade de aumentar o número de pontos e periodicidade das coletas, alterando até métodos de análises (filtrado e não filtrado – para sabermos o que também havia solúvel no sistema).

Atraves do monitoramento analítico mais intensivo das correntes de descarte e visitas semanais para entender o processo de cada fonte (Processo Produtivos, fluxos de tubos de água pluvial, inteligações que vinham da ruas e Processo Biológico e funcionamento do mesmo), fomos capazes de mapear alguns equipamentos que tinham baixa eficiencia, ou não eram adequadas para o melhor resultado.

Foi feita medições de vazão e aferição de equipamentos para conformidade de balanço de massa e assim, verificação de impacto das correntes no TRH – tempo de retenção hidraulico da Lagoa.

Estabelecido plano de coleta com mapeamento e periodicidade revisada, além de realização de análises no proprio laboratório da SIDERURGICA para rapidez no resultado e controle mais efetivo. Abaixo , exemplo de uma das correntes:

SISTEMA 02: ÁGUA DE MOLDE	Legislação	Tratadora	Periodicidade
TAXA DE CORROSÃO	N/A	*	Mensal
pH	CONAMA 430	*	online / diario
CONDUTIVIDADE	N/A	*	online / diario
DUREZA CALCIO	N/A	*	diario - 5x / semana
CLORETOS	N/A	*	diario - 5x / semana
SÓLIDOS SUSPENSOS	CONAMA 430	*	diario - 5x / semana
ALCANALIDADE TOTAL	N/A	*	diario - 5x / semana
STP	N/A	*	diario - 5x / semana
ZINCO	CONAMA 430	*	diario - 5x / semana
COLORO	CONAMA 430	*	online / diario
FERRO TOTAL	CONAMA 430	*	diario - 5x / semana
SÍLICA	N/A	*	semanal - 3x / semana
SULFATO	CONAMA 430	*	semanal - 3x / semana
BACTÉRIAS	CONAMA 430	*	semanal - 3x / semana
FOSFATO	CONAMA 430	*	diario - 5x / semana
ÓLEOS E GRAXAS	CONAMA 430	*	semanal - 3x / semana
COBRE	CONAMA 430	*	semanal - 3x / semana
MOLIBdato	CONAMA 430	*	semanal - 3x / semana

Tab. 01 – Tabela de controle analítico do processo Purga 02

2.1 Subtítulo – Exemplo de Subtítulo

Auditoria de Controles e impactos do processo no descarte dos efluentes.

3 CONCLUSÃO

Após todos os dados avaliados, tendo todas as fontes mapeadas e as pessoas operacionais dentro da planta treinadas em quais os pontos que deveriam ser acompanhados e medidos, foi feita avaliação de custo sobre quais seriam os possíveis químicos a serem utilizados e quais os controles que deveriam ser feitos na água para reuso no processo.

Com toda certeza, o conhecimento e direcionamento dentro do site fez com que a tratativa técnica fosse feita de forma rápida e eficaz, para o tratamento da Lagoa utilizamos algumas literaturas que nos nortearam sobre quais melhores biocidas e equipamentos mecânicos que deveriam ser aplicados para retiradas de algas da Lagoa evitando descartar à água e podendo reutilizá-la.

Utilizamos de forma controlada e baixa dosagem produtos ECOLAB, de forma a termos certeza que era feita análise diariamente de diversos pontos da Lagoa (Fig. 01) garantindo boa homogeneidade (havia recirculação da água da lagoa) e não passassemos tivessemos aumento de bactérias ou parâmetros físico-químicos controlado.



Fig. 01 – Mapeamento de coleta de amostra para monitoramento da Lagoa

Após aplicação durante 08 dias, recirculação e reuso da água, houve uma melhora visual na coloração da água e começamos a retirada manual por filtração do material que havia flotado. Foi-se realizado de forma constante análises de bactérias onde era feito rastreio nos pontos para evitar “água Estagnada” e ineficiência de tratamento. Fig. 02

DADOS REFERENTES A AMOSTRA						
Identificação do Cliente:	Lagoa 02					
Amostra Rotulada como:	Água Bruta					
Coletor:	Edison Cassimiro Silva Filho					
Data da coleta:	11/07/2018 15:01:00					
Data da entrada no laboratório:	12/07/2018 06:59	Data de Elaboração do RE:	23/07/2018			
RESULTADOS PARA A AMOSTRA						
Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Contagem de Cianobactérias	---	cel/mL	3	34	5,1	19/07/2018 16:00

Fig. 02 – Acompanhamento Feito da microbiologia.

Trabalhou-se durante 30 dias com o nível da Lagoa baixo e realizando-se coletas, inclusive, no Rio próximo para garantir que não haveria descarte de água durante o tratamento e que todo material sobrenadante seria retirado via sucção e filtração (Fig. 03).



Fig. 03 – Filtração e retirada do material sobrenadante por redes e pessoas de barco

Todo sistema foi recuperado em 21 dias, onde contou-se com auditoria, mudança de processos e controles, confirmação de dados e por fim, aplicação físico-química, onde foi feito reuso da água da Lagoa em parte do processo misturando com a água da captação para haver recirculação da mesma.

Com os controles mais efetivos, foi sugerido em cada corrente monitoramento online e algumas otimizações, como no biológico, que apesar de ter um baixo impacto em volume, causou o descontrole por baixa eficiência.

Agradecimentos

Ao Grupo Siderurgico e Ecolab que nos permitiram apresentar o trabalho acima e dedicar tempo para um estudo técnico com solução que pode causar redução de descarte, evitar problemas ambientais – que poderiam ter acontecido se fosse feito descarte e otimização de processo pelo aumento do conhecimento das plantas.

REFERÊNCIAS

- 1 AZEVEDO, S. M. F. O., EVANS, W. R., CARMICHAEL, W. W. & NAMIKOSHI, M., 1994, First report of microcystins from a brazilian isolate of the cyanobacterium. In *Microcystis aeruginosa*. J. Appl. Phycol., 6: 261-265.
- 2 AZEVEDO, S. M. F. O., 1998. Toxinas de Cianobactérias: Causas e conseqüências para a Saúde Pública. *Medicina On line – Revista Virtual de Medicina*, Vol. 1, nº 3, Ano I .
- 3 BRASIL. Ministério da Saúde. Cianobactérias tóxicas na água para consumo humano na saúde pública e processos de remoção em água para consumo humano. – Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2003.
- 4 BEASLEY, V.R.; COOK, W.O.; DAHLEM, A.M.; HOOSER, S.B.; LOVELL, R.A. & VALENTINE, W. M., 1989. Intoxication in livestock and water fowl. *Clinical Toxicology – Veterinary Clinics of North America. Food Animal Practice*, 5:345-361.
- 5 CALIJURI, M. C. et all. Cianobactérias e cianotoxinas em águas continentais. São Carlos: RiMa..