

**VII-017 – AÇÕES DE CONTROLE DE INFESTAÇÃO DO MOSQUITO DO GÊNERO *CULEX* NAS LAGOAS DE ESTABILIZAÇÃO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS DE APARECIDA DO RIO DOCE, GOIÁS****Denise Botelho Barini Novais<sup>(1)</sup>**

Bióloga pela Universidade Federal de Goiás (UFG). Especialista em Gerenciamento Ambiental pelo Instituto Federal de Goiás (IFG). Técnica Industrial em Saneamento Ambiental da Supervisão de Sistemas de Esgoto da Saneamento de Goiás S.A. (SANEAGO).

**Dagmar Souza Vaz da Silva<sup>(2)</sup>**

Acadêmica em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário de Goiás (UNI-ANHANGUERA). Especialista em Gerenciamento Ambiental pelo Instituto Federal de Goiás (IFG). Técnica Industrial em Saneamento Ambiental da Supervisão de Laboratório de Esgotos da Saneamento de Goiás S.A. (SANEAGO).

**Ana Lúcia Colares Lopes Rocha<sup>(3)</sup>**

Engenheira Civil, especialista em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Mestre em Engenharia do Meio Ambiente pela Universidade Federal de Goiás (UFG), Gerente de Tratamento de Esgotos da Superintendência de Serviços do Interior da Saneamento de Goiás S.A.

**Leonardo Rezende Suguimoto<sup>(4)</sup>**

Químico Tecnológico em Processos Industriais pelo Instituto Federal de Goiás (IFG). Técnico Ambiental da Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal (CAESB).

**Tattiane Batista Soares<sup>(5)</sup>**

Bacharel em Administração pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC-GO). Especializando em Tratamento e Disposição Final de Resíduos pela Escola de Engenharia Civil da Universidade Federal de Goiás (EEC/UFG). Técnica em Meio Ambiente da Gerência de Suporte ao Tratamento de Esgoto da Saneamento de Goiás S.A. (SANEAGO).

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Avenida Fued José Sebba nº 1245, Susei - Sala 183 – Bairro Jardim Goiás – Goiânia – Goiás – Brasil - CEP 74805-100 – Tel.: +55 (62) 3243-3168 – Fax: +55 (62) 3522-2611 – e-mail: p-get@saneago.com.br

**RESUMO**

As Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) compostas por lagoas de estabilização constituem um processo simples e que apresenta satisfatória eficiência de tratamento, cumprindo o objetivo da proteção ambiental e da saúde pública. No entanto, lagoas de tratamento de esgotos podem impactar o ambiente quanto ao aspecto da proliferação de vetores, necessitando ações de controle. A ETE do município de Aparecida do Rio Doce foi detectada como criatório do mosquito *Culex*, mais precisamente da espécie urbana *Culex quinquefasciantus*, encontrada em cidades de todo o território brasileiro, classificado como “praga urbana” e vulgarmente chamado de pernilongo ou muriçoca. Além do desconforto gerado à população o *Culex* é vetor de vários vírus de encefalite e com grande capacidade em transmitir doenças como a elefantíase (filariose linfática). Ciente desta situação iniciou-se a busca por ações no sentido de eliminar as larvas existentes nas lagoas de estabilização, quebrando o ciclo de vida do *Culex*, sem prejudicar o biota existente na lagoas, a eficiência do tratamento, a saúde e o meio ambiente.

Por indicação do Centro de Controle de Zoonoses de Goiânia foi aplicado um biolarvicida microbiano a base da bactéria *Bacillus sphaericus*, que ocorre naturalmente no solo, na água e em vegetais. Esta bactéria produz uma proteína que é tóxica para determinados insetos sendo segura e inócua a humanos, animais domésticos, aves e ao meio ambiente.

Embora não fora suprimida presença de larvas nas lagoas de estabilização, concluiu-se que é possível fazer um controle e até a redução destas com a da utilização de biolarvicida, sem comprometer a eficiência do tratamento biológico.

**PALAVRAS-CHAVE:** Lagoas de Estabilização, Infestação de *Culex*, Biolarvicida Microbiano.

## INTRODUÇÃO

Aparecida do Rio Doce é um município pertencente a microrregião do sudoeste de Goiás. Possui área territorial de 602,134 Km<sup>2</sup>, população em 2010 de 2.427 habitantes e densidade demográfica de 4,03 hab/Km<sup>2</sup>. (IBGE, 2010). Atualmente a população urbana do município é de 1.958 habitantes e é, em sua totalidade, atendida por Sistema de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário. (SANEAGO, 2011)

A ETE do município é constituída de um módulo de lagoa anaeróbia, seguida de lagoa facultativa e lagoa de maturação e tem capacidade instalada para 2.605 habitantes e uma vazão média de 7,2 litros por segundo.

A ETE foi instalada em área rural, com distância adequada em relação ao perímetro urbano, porém em decorrência do avanço de uma ocupação desordenada, a ETE se encontra hoje inserida no contexto urbano da cidade, ocasionando impacto à população vizinha que se encontra a cerca de 200 metros, conforme figura 1.



Figura 1: Imagem da ETE de Aparecida do Rio Doce e residências próximas.

As lagoas constituíram criadouros típicos dos estágios larvários de *Culex quinquefasciantus*, conhecido popularmente como pnilongo ou muriçoca, uma vez que este se reproduz em águas estagnadas e poluídas, de aspecto sujo e mal cheirosa, rica em matéria orgânica e detritos. (CONSOLI; OLIVEIRA, 1994)

As larvas desses mosquitos possuem um mecanismo de filtração bem desenvolvido, mesmo com o meio externo sobrecarregado de substâncias alimentares. Isso permite a sobrevivência desta espécie em meios aquáticos poluídos e com pouco ou sem oxigênio, uma vez que sua alimentação ocorre na coluna d'água próximo à superfície do meio líquido. (MORAIS, 2010)

O *Culex* possui competência para abrigar uma variedade de agentes patogênicos e transmiti-los ao homem por meio da picada. Embora a região não seja endêmica, torna-se necessário fazer o controle da proliferação do mosquito ante uma infestação que possa sair do controle e acarretar em diversos transtornos.

Pesquisa domiciliar foi realizada, através de entrevista, nas áreas do entorno da ETE. As residências foram selecionadas aleatoriamente, uma casa em cada trecho de quadra entre cruzamentos, visando verificar a percepção dos moradores quanto a ocorrência de mosquitos. Como apresentado na Tabela 1, identificou-se que apenas 10% dos entrevistados não percebem o mosquito, fundamentando assim o incomodo gerado por estes insetos na maioria da população entrevistada.

**Tabela 1: Percepção dos moradores em relação a ocorrência de mosquitos.**

PERCEPÇÃO DOS MORADORES	QUANTIDADE	PERCENTUAL (%)
Não percebem o mosquito	2	9,52
Percebem o mosquito à noite	15	71,43
Percebem o mosquito durante o dia	1	4,76
Percebem o mosquito durante o dia e à noite	3	14,29
TOTAL	21	100,00

Os mosquitos machos têm as partes da boca pequenas e alimentam-se do néctar das plantas. As fêmeas têm uma tromba comprida que usam para picar animais e seres humanos quando retiram sangue para se alimentarem (o sangue fornece as proteínas necessárias a desova). Depois de alimentadas, as fêmeas põem seus ovos, cada nova desova exige uma refeição de sangue (SCHULLER, 2008). Durante a hematofagia o inseto causa desconforto, insônia e até irritabilidade, principalmente quando o número de insetos é grande. A picada também pode provocar reações alérgicas oriundas de proteínas presentes na saliva do inseto.

Consciente da necessidade de controlar a infestação do *Culex*, a preocupação era não comprometer a biota existente nas lagoas de estabilização e conseqüentemente a eficiência do tratamento. Para isto foi necessário encontrar inseticidas específicos, que atuassem na espécie em questão.

Conforme orientação do Centro de Controle de Zoonoses da Prefeitura de Goiânia, foi adotado um biolarvicida microbiano, que tem como ingrediente ativo a bactéria *Bacillus sphaericus*, que ocorre naturalmente no meio ambiente, é inofensivo ao homem, não polui, não deixa resíduos, não se acumula no meio ambiente e pode ser facilmente associado a outros métodos de controle. Este inseticida biológico é utilizado nos córregos da região metropolitana de Goiânia e é recomendado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) para controles de insetos dípteros.

Por atuar especificamente na larva do *Culex*, não constitui danos a outros insetos benéficos, a saúde dos funcionários da estação e da população e ao meio ambiente como um todo.

## MÉTODOLOGIA

Neste estudo as três lagoas de estabilização (anaeróbia, facultativa e maturação) foram consideradas criadouros, embora a incidência de larvas na lagoa anaeróbia tivesse sido consideravelmente pequena.

Antes da primeira aplicação do biolarvicida, em 30/09/2009, foi coletada uma amostra (branco) para contagem das larvas e como referência para os cálculos de eficiência da remoção.

As atividades de Controle da Infestação do *Culex quinquefasciantus* obedeceram a seguinte programação de aplicação do biolarvicida e coletas de amostras (Tabela 2):

**Tabela 2: Programação de aplicação do biolarvicida e de coletas de amostras**

ANO	2 0 0 9								2 0 1 0					
	30/09	19/10	23/11	30/11	09/12	16/12	23/12	31/12	07/01	10/01	16/01	25/01	01/02	10/02
Dose <sup>(1)</sup>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	-
Coleta <sup>(2)</sup>	X <sup>(2.1)</sup>	X <sup>(2.1)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	X <sup>(2.2)</sup>	-	-	-	X <sup>(2.2)</sup>

<sup>(1)</sup> Aplicação do Biolarvicida Microbiano a base de *Bacillus sphaericus*;

<sup>(2)</sup> Coleta de Amostras;

<sup>(2.1)</sup> Coleta de Amostra para Contagem de Larvas e Análise do Zooplâncton;

<sup>(2.2)</sup> Coleta de Amostra para Contagem de Larvas.

Foram escolhidos dois pontos em cada lagoa, onde percebeu-se visualmente maior concentração das larvas. Tais pontos foram identificados e registrados através das coordenadas geográficas para as coletas posteriores. Para a realização da coleta foi confeccionado um coletor em fibra de vidro, em formato côncavo, tipo uma concha rasa, preso a um cabo em policloreto de vinila (plástico PVC) (ver Figura 2).



**Figura 2: Imagem do Coletor de Amostra para Contagem das Larvas do *Culex*.**

Utilizou-se a técnica de conchadas sistemáticas ao longo das margens dos criadouros. O procedimento de inserção do coletor é repetido três vezes em cada ponto, respeitando-se um intervalo de um a dois minutos entre as inserções em um mesmo ponto, totalizando seis inserções (conchadas) em cada lagoa.

As larvas de culicídeos do primeiro ao quarto estágio e as pupas foram separadas por coador e acondicionadas em frascos plásticos de 200 ml, conservadas numa solução de álcool (70%) e glicerina (30%) e transportadas para o laboratório onde foi realizada a contagem das larvas.

No laboratório as larvas foram transferidas para placas de Petri que possibilitou melhor visualização para contagem simples das larvas.

Foram também realizadas coletas para análises do zooplâncton das lagoas de estabilização, antes e após a primeira aplicação do biolarvicida, visando avaliar se haveria impacto do biolarvicida sobre os microorganismos das unidades. A coleta foi realizada nas caixas de saídas das lagoas (vertedouros).

Como a fêmea do *Culex* deposita seus ovos de maneira aglutinada, de modo a formar uma minúscula jangada, diretamente na água, o produto foi aspergido diretamente nas lagoas de estabilização (criadouros), aplicado com pulverizador manual do tipo costal, na proporção de 1 litro do produto para cada bomba de 20 Litros, visando cobrir uniformemente as bordas das lagoas de estabilização (um litro do produto cobre 5.000 metros lineares de borda). A lagoa anaeróbia recebeu a aplicação do larvicida embora não apresente grande incidência de larvas.

## RESULTADOS E COMENTÁRIOS

Vinte e quatro horas após a ingestão das bactérias pelas larvas foi identificada uma grande mortandade, principalmente na lagoa de maturação. Vinte dias após a primeira aplicação (19/09/2009) foi realizada nova coleta. No período entre estas coletas não ocorreram aplicações do larvicida. Este intervalo foi determinado tendo em vista o tempo médio de detenção dos esgotos nas unidades.

As Tabelas 3 e 4 contêm o comparativo dos resultados das análises de zooplâncton e de contagem de larvas, antes e após a primeira aplicação do biolarvicida microbiano nas lagoas de estabilização.

**Tabela 3: Densidade de Zooplâncton observada nas Lagoas de Estabilização.**

TÁXONS DE ZOOPLÂNCOTONS	DENSIDADE DE ZOOPLÂNCOTON OBSERVADA NAS LAGOAS					
	ANAERÓBIA		FACULTATIVA		MATURAÇÃO	
	30/09/2009	19/10/2009	30/09/2009	19/10/2009	30/09/2009	19/10/2009
Rotíferos	04	36	04	38	04	12
Ciliados	-	-	02	-	02	-
Protozoários	-	04	-	15	-	-
Copépodes	-	-	-	-	-	108
Táxons não identificados	03	-	-	-	-	-
<b>TOTAL (Unidades)</b>	<b>07</b>	<b>40</b>	<b>06</b>	<b>53</b>	<b>06</b>	<b>120</b>

Através dos resultados apresentados na Tabela 3 observa-se uma densidade maior de indivíduos na biota das lagoas após a aplicação do biolarvicida. Isto pode ter ocorrido em função das larvas alimentarem-se de microplâncton filtrado e com a diminuição das larvas (ver Tabela 4) houve uma repopulação do zooplâncton.

**Tabela 4: Contagem de Larvas Inicial e Após Aplicação do Biolarvicida nas Lagoas de Estabilização.**

ESTÁGIO DE DESENVOLVIMENTO	DENSIDADE DE ZOOPLÂNCOTON OBSERVADA NAS LAGOAS					
	ANAERÓBIA		FACULTATIVA		MATURAÇÃO	
	30/09/2009	19/10/2009	30/09/2009	19/10/2009	30/09/2009	19/10/2009
Larvas (Unidades)	-	04	1.208	48	1.904	168
Pupas (Unidades)	-	-	08	-	08	-
<b>REDUÇÃO (Percentual)</b>	<b>-</b>		<b>96,03 %</b>		<b>91,18 %</b>	

A análise de contagem das larvas realizada vinte dias após a primeira dosagem do produto comprova a redução que fora percebida visualmente desde as primeiras vinte e quatro horas. A dosagem do biolarvicida foi mantida e a redução da quantidade de larvas se manteve conforme mostra a Tabela 5.

**Tabela 5: Contagem de Larvas nas Lagoas de Estabilização após alguns meses**

ESTÁGIO DE DESENVOLVIMENTO	DENSIDADE DE ZOOPLÂNCOTON OBSERVADA NAS LAGOAS					
	ANAERÓBIA		FACULTATIVA		MATURAÇÃO	
	10/01/2010	10/02/2010	10/01/2010	10/02/2010	20/02/2010	10/02/2010
Larvas (Unidades)	-	-	24	10	68	18
Pupas (Unidades)	-	-	08	-	14	04

Durante as aplicações do biolarvicida foi observada a eficiência da ETE, bem como as análises laboratoriais de todos os parâmetros físico-químicos e bacteriológicos que fazem parte do monitoramento de rotina da ETE e constatado que não houve prejuízo ou mesmo interferências nos resultados.

## CONCLUSÕES

Com base no trabalho realizado, concluiu-se que:

Foi possível controlar a infestação do mosquito *Culex* na área da ETE de Aparecida do Rio Doce sem comprometer a eficiência do tratamento em relação aos índices de remoção da carga orgânica, de organismos patogênicos e dos demais parâmetros monitorados.

Para um controle efetivo da infestação não é suficiente o combate das larvas nas lagoas, mas também o combate do mosquito em sua fase adulta, uma vez que este é o responsável pela desova e que pode ter sido gerado em criadouros distantes.

Não foi possível estabelecer uma dosagem de aplicação do biolarvicida microbiano conforme a variação de alguns fatores como incidência de chuvas, estiagem e variação da temperatura. Sugere-se um maior período de observação com mais coletas e análises.

Na época em que foram realizados os primeiros testes, pensava-se em eliminação do criadouro sem afetar o tratamento biológico e não um controle perene. Atualmente, o produto foi admitido como um custo fixo da ETE e necessita de acompanhamento para obter comprovação da eficiência a longo prazo e com isto, melhores resultados no combate ao *Culex quinquefasciantus*.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CONSOLI, R., OLIVEIRA, R. L. Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1994.
2. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Contagem da população 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm>>. Acesso em: 03 mai. 2011.
3. MORAIS, S. A. *Culex quinquefasciantus* – O mosquito das áreas urbanas. Postado em: 03 fev. 2010. Disponível em: <<http://mosquitoculex.blogspot.com>>. Acesso em: 12 mai. 2011
4. SANEAGO. Saneamento de Goiás S.A. Boletim Informativo da Assessoria de Planejamento. Goiânia, 2011.
5. SCHULLER, L. Manual Descomplicado doméstico de controle de Pragas Urbanas. All Print Editora, 2008.