

II-438 - CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA PRESENTE NO SISTEMA DE LAGOAS DE ESTABILIZAÇÃO NA CIDADE DE CUIABÁ/MT

Bruno Ramos Brum⁽¹⁾

Engenheiro Sanitarista e Ambiental pela Universidade Federal de Mato Grosso. Mestrando em Recursos Hídricos: Manejo e Conservação pela Universidade Federal de Mato Grosso(UFMT).

Irineu Francisco Neves⁽²⁾

Engenheiro Sanitarista e Ambiental pela Universidade Federal de Mato Grosso. Mestre em Engenharia Civil: Hidráulica e Saneamento/EESC-USP, Doutor em Ecologia e Recursos Naturais/UFSCar.

Luana Aparecida Gomes de Arruda⁽³⁾

Bióloga pela Universidade Federal de Mato Grosso. Mestranda em Recursos Hídricos: Manejo e Conservação pela Universidade Federal de Mato Grosso(UFMT).

Endereço⁽¹⁾: Rua 24 Boa Esperança, 85 – Residencial Esperança Apart. 303 D - Cuiabá - MT - CEP: 78065-628 - Brasil - Tel: (65) 3615-8721 - e-mail: brunoramosbrum@hotmail.com

RESUMO

Num sistema de tratamento biológico, como é o caso da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Lagoa Encantada, localizada no bairro CPA III em Cuiabá-MT existe uma enorme variedade de microrganismos que por sua vez, ajudam a converter a matéria orgânica em produtos mineralizados inertes. Dentre os microrganismos presentes em lagoas de estabilização estão o plâncton, que engloba organismos animais e vegetais. Neste contexto buscou-se estudar o grupo dos animais, mais precisamente o zooplâncton, que é constituído pelos organismos planctônicos heterotróficos. Esses microrganismos são importantes na manutenção do equilíbrio do ambiente aquático, podendo atuar como reguladores da comunidade fitoplanctônica (por serem consumidores primários) e bacteriológica, na reciclagem de nutrientes.

Neste sentido este trabalho teve como objetivos identificar e determinar a quantidade organismos zooplanctônicos, em especial os grupos Cladocera, Copepoda e Rotíferas, por serem as mais representativas desta comunidade, nos diversos pontos amostrais da lagoa do CPA III e estabelecer possíveis relações entre as variáveis físicas e químicas com o crescimento da comunidade zooplanctônica da Lagoa CPA III. Este trabalho foi desenvolvido nos efluentes da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Lagoa Encantada, localizada no bairro CPA III em Cuiabá-MT. A ETE apresenta uma área de aproximadamente 32 hectares e foi construída para atender os bairros CPA II, CPA III, CPA IV e Novo Mato Grosso. As análises das amostras do efluente de cada etapa do sistema de tratamento foram coletadas mensalmente e analisadas no período de fevereiro de 2010 a fevereiro de 2011. Foram encontrados 7 táxons de Rotífera, para os Cladocera 1 táxon e para os Copepoda 2 táxons. Foram registradas também, a presença de espécimes sp de Ostracoda, possivelmente organismos meroplanctônicos, os quais não foram identificados em nível de espécies por falta de conhecimento. Devido o ambiente estudado possuir características diferentes de um ambiente natural é notada a existência de uma comunidade zooplanctônica pouco diversificada possivelmente formada por organismos que se adaptaram às condições do meio estudado.

PALAVRAS-CHAVE: Zooplâncton, Diversidade, Efluentes.

INTRODUÇÃO

Dentre as várias tecnologias de tratamento de esgotos disponível atualmente, no Brasil tem-se usado amplamente as lagoas de estabilização tendo em vista sua simplicidade, o baixo custo de construção e operação e as condições climáticas favoráveis (JORDÃO & PESSÔA, 2009).

Neste sistema de tratamento biológico, existe uma enorme variedade de microrganismos que por sua vez, ajudam a converter a matéria orgânica em produtos mineralizados inertes. Dentre os microrganismos presentes em lagoas de estabilização estão o plâncton, que engloba organismos animais e vegetais. Neste contexto buscou-se estudar o grupo dos animais, mais precisamente o zooplâncton, que é constituído pelos organismos planctônicos heterotróficos.

Esses microrganismos são importantes na manutenção do equilíbrio do ambiente aquático, podendo atuar como reguladores da comunidade fitoplancônica (por serem consumidores primários) e bacteriológica, na reciclagem de nutrientes.

As espécies de zooplâncton respondem rapidamente às diferentes condições ambientais das massas de água. Temperatura, condutividade, pH, concentração de nutrientes são variáveis que determinam em conjunto um “envelope” de condições em que se desenvolve os organismos planctônicos. Dessa maneira fica evidenciado que o zooplâncton é um excelente indicador de alterações que possam ocorrer no seu habitat e refletem rapidamente esses efeitos, uma vez, que possuem ciclo de vida considerado curto.

O presente trabalho teve como objetivo analisar quali-quantitativamente o zooplâncton presente no efluente do sistema de tratamento de esgoto do tipo lagoas de estabilização na cidade de Cuiabá/MT, avaliando durante um período de 12 meses a composição dos microrganismos presentes no efluente, para se estabelecer relações entre as características desta comunidade e as variáveis químicas, focando especialmente para a comunidade zooplancônica os grupos Cladóceras, Copépoda e Rotífera. Este trabalho é um produto de um projeto maior chamado “Projeto Implantação do Centro de Referência de Reuso de Água – CRRA” e tem como um dos objetivos usar o efluente tratado da estação de tratamento de esgoto CPA III (Lagoa Encantada) para a fertirrigação de mudas do viveiro, irrigação paisagística e em tanques de piscicultura. O Projeto CRRA tem como patrocinador a Petrobras, pelo Programa Petrobras Ambiental e parceria com Universidade Federal de Mato Grosso.

LAGOAS DE ESTABILIZAÇÃO

FILHO (2007) cita que no Brasil a primeira cidade a utilizar lagoas de estabilização como alternativa de tratamento de efluentes foi São José dos Campos, localizada no estado de São Paulo. O uso desse sistema de tratamento teve início na década de 60 com o sistema chamado “australiano”.

Segundo este autor na década seguinte, após várias pesquisas realizadas e resultados publicados muitos estados passaram a usar lagoas de estabilização como forma de tratamento de esgoto.

JORDÃO & PESSÔA (2009) ressaltam que vários são os conceitos sobre lagoas de estabilização e afirmam que lagoas de estabilização são sistemas de tratamento biológico em que a estabilização da matéria orgânica é realizada pela oxidação bacteriológica (oxidação aeróbia ou fermentação anaeróbia) e/ou redução fotossintética das algas. De acordo com os autores, a forma predominante pela qual se dá a estabilização da matéria orgânica a ser tratada, classifica as lagoas em:

- a) *Anaeróbias* - nas quais predominam processos de fermentação anaeróbia, imediatamente abaixo da superfície não existe oxigênio dissolvido;
- b) *Facultativas* - nas quais ocorrem simultaneamente, processos de fermentação anaeróbia, oxidação aeróbia e redução fotossintética; uma zona anaeróbia de atividade bentônica é sobreposta por uma zona aeróbia de atividade biológica, próxima a superfície; as lagoas facultativas são chamadas *primárias*, quando recebem esgoto bruto, e *secundárias* quando recebem o efluente de outra lagoa, em geral anaeróbia;
- c) *Aeróbias* - nas quais se chega ao equilíbrio da oxidação e da fotossíntese, garantindo condições aeróbias em todo o meio;
- d) *Estritamente aeróbias* - nas quais se chega a um equilíbrio de oxigenação e da fotossíntese para garantir condições aeróbias em todo o meio; é comum chamar-se de aeróbias as lagoas facultativas, embora não seja plenamente correto;
- e) *De maturação* – tem como objetivo principal remover organismos patogênicos; reduzir bactérias, vírus, cistos de protozoários e ovos de helmintos.

Estes autores afirmam ainda que são muitos os organismos presentes neste tipo de tratamento, bactérias, fungos, plâncton (que engloba tanto a comunidade fitoplancônica quanto a comunidade zooplancônica) e

outros que em conjunto fazem o tratamento biológico dos esgotos, minimizando o impacto de seu lançamento nos corpos de água naturais. Por isso é importantíssimo o estudo desses microrganismos, buscando um conhecimento cada vez mais profundo desses organismos, mesmo que de forma individual, afim de conhecer melhor a dinâmica de funcionamento de um sistema de tratamento de efluente.

CARACTERIZAÇÃO GERAL DO ZOOPLÂNCTON

Segundo IANNAcone & ALVARiño (2007) os principais componentes da comunidade zooplancônica são Protozoa, Rotíferas e Crustacea, este último composto principalmente, por Copepoda e Cladocera.

1) Rotífera

Os rotíferos são organismos microscópicos, pseudocelomados e com simetria bilateral. Caracterizam-se por possuir uma corona (área ciliada em forma de funil na parte anterior) e um mástax que apresenta uma série de peças que atuam como uma estrutura mastigadora, (TAVARES & ROCHA, 2001).

OLIVEIRA-NETO (1993), cita que esses organismos invertebrados têm grande representatividade e importância, principalmente, nas águas continentais, decorrentes de seu grande oportunismo e adaptabilidade a vários locais e condições da água. Por apresentarem taxas reprodutivas muito rápidas, são fundamentais na conversão da produção primária em biomassa para consumidores maiores, servindo de alimento para grande número de espécies de invertebrados e, principalmente, para as fases larvais de peixes ou adultos planctívoros. Já de acordo com NOGRADY *et al.* (1993), essa importância para os sistemas naturais, dá-se devido esses microrganismos disponibilizarem permanentemente grande quantidade de alimento renovável, através da eficiente conversão da produção primária em tecido animal assimilável para os consumidores. Além disso, a função detritívora de muitas de suas espécies tem papel depurador fundamental em ambientes submetidos à poluição orgânica.

Os rotíferos ocorrem, principalmente, em água doce (menos de 5% são marinhos) apresentando ampla distribuição ambiental decorrente da grande variabilidade de formas e estruturas acessórias presentes no grupo (cerdas, espinhos, projeções cuticulares, grandes pés adesivos, formato globoso do corpo), propiciando adaptações para a vida planctônica, como livres natantes até litorâneos aderidos às macrófitas aquáticas, ou ainda bentônicos, além de viverem em solos úmidos e associados a musgos, (MORENO & PAMPLIM, P.A.Z., 1997).

Segundo ESTEVES (1998), Os verdadeiramente planctônicos pertencem a um pequeno número de famílias da classe Monogononta e de acordo com TAVARES & ROCHA sua reprodução é partenogenética por ovos diplóides, ou seja, uma fêmea dá origem a outras idênticas, cujos ovos podem estar ligados ao corpo, livres na água ou presos a plantas e outras superfícies. A maioria das espécies planctônicas carregam seus ovos. Em resposta às adversidades das condições ambientais, algumas fêmeas, chamadas míticas, podem produzir ovos haplóides, os quais dão origem aos machos, que segundo BRANCO (1978) são relativamente raros e, em várias espécies, permanecem desconhecidos.

O hábito alimentar dos rotíferos é diferenciado, variando de onívoros, carnívoros (canibais inclusive) a herbívoros. A obtenção do alimento pode ocorrer de várias maneiras, as quais refletem os hábitos alimentares de cada espécie. De acordo com RUTTNER-KOLISCO (1972) os principais tipos são:

a) Tipo “redemoinho” – é o mais comum. As partículas são trazidas até a boca do animal pela corrente de água formada pelo movimento da corona (cílios), dessa forma as partículas são selecionadas em função do tamanho. Este tipo de captura de alimento é típico para os rotíferos onívoros.

b) Tipo “fórceps” – neste caso, as peças do mástax apresentam a forma de um par de pinças, que podem ser projetadas para fora da boca para capturar alimento. A corona tem função basicamente de locomoção. Neste tipo são encontradas espécies carnívoras que se alimentam de protozoários e outros pequenos metazoários, entre eles os próprios rotíferos.

c) Tipo “sugador” – neste caso, existe um órgão em forma de dedos que ao mesmo tempo segura e suga o alimento. Um outro órgão em forma de estilete, o mástax modificado, perfura a presa e suga-a total ou parcialmente. Este tipo pode ser encontrado tanto em espécies carnívoras como herbívoras.

De acordo ESTEVES (1998), associação dos rotíferos ao fitoplâncton é de tal maneira acentuada, que nos casos de floração de algas ocorre o crescimento acentuado da população destes e com o término da floração, os rotíferos desaparecem totalmente. Os rotíferos, constitui um grupo muito diversificado e disseminado nos mais variados ambientes de água doce, têm importância hidrobiológica, sobretudo relacionada ao conhecimento da qualidade dos mananciais.

2) Crustáceos Cladóceros

Conhecidos popularmente como as “pulgas d’água os cladóceros, representam um dos grupos mais característicos de ambientes dulcícolas.

De acordo com TAVARES & ROCHA (2001), o corpo e a cabeça dos cladóceros são cobertos por uma dobra de cutícula que constitui uma espécie de carapaça bivalva. Seu pequeno tamanho, 0,2 -0,3 mm, associado ao rápido desenvolvimento (sem forma larval) e ao fato de que a maioria é de água doce, torna esses organismos muito semelhantes aos rotíferos (ESTEVES 1998). Segundo o mesmo autor os cladóceros planctônicos mais frequentes em água doce pertencem às famílias: Sididae, Daphnidae, Bosminidae e Chydoridae, sendo que os representantes da última família frequentemente são encontrados fazendo parte dos bentos.

Esses cladoceros têm o corpo composto por órgãos sensitivos na cabeça, um grande olho e pequenos ocelos e, ainda na cabeça, possuem dois pares de apêndices sensoriais, sendo a primeira antena ou antênula, com pêlos sensitivos e a segunda antena, que é o principal órgão de locomoção (que ocorre em forma de saltos). Possuem ainda, boca com mandíbula, maxilas e maxílulas além de coração e intestino.

A reprodução dos cladoceros se dá por heterogenia. O número de reproduções sexuais e partenogênicas varia de espécie para espécie. Não é raro a mesma espécie apresentar diferenciação no ciclo reprodutivo em função das condições ambientais (ESTEVES, 1998). Seus ovos são colocados em uma cavidade dorsal como ilustrado na (Figura 3) e dão origem a indivíduos jovens, com estágios larvais. ESTEVES (1998) ressalta ainda que o surgimento de machos pode ocorrer quando as condições alimentares e ou ambientais sofrem alterações, ocorrendo assim, o interrompimento da reprodução partenogênica que implica no surgimento da reprodução sexual, onde ocorre a fecundação dos óvulos produzidos pelas fêmeas. Em resposta às condições não favoráveis os ovos formados são diferenciados capazes de resistir diferentes formas de intempéries, além de possuírem características diferentes também quanto a coloração, os mesmos são liberados juntamente com parte da carapaça formando uma estrutura chamada efípio.

Os cladóceros são encontrados em todos os tipos de água doce, mas geralmente os lagos, reservatórios e viveiros contêm uma densidade muito maior do que os rios. Esses organismos são excelentes filtradores, de modo que sua alimentação é constituída basicamente por fitoplâncton e detritos. De acordo com ESTEVES (1998), um dos fatores que mais podem influenciar na taxa de filtração é a temperatura, pois, com a elevação da temperatura, a taxa de filtração aumenta e acima de um valor ótimo de temperatura novamente a taxa de filtração é reduzida.

De acordo com PAGGI (1995), a sistemática dos cladóceros encontra-se em plena revisão e nos últimos anos têm sido introduzidas várias modificações.

3) Crustáceos Copépodos

Copépodes podem ser encontrados em todo tipo de ecossistema aquático vivendo associados a macrófitas fixas ou flutuantes, no sedimento de lagos, lagoas, reservatórios, rios, em banhados, entre folhas em decomposição sobre o solo de mata, em ambiente terrestre úmido, musgos úmidos, ambiente higropétrico, reservatórios de bromélias, nos espaços intersticiais da areia da margem e fundo de rios e lagos, em fontes termais etc. (ROCHA *et al*, 1997).

São microcrustáceos de grande importância que dividem essa posição com os Cladoceros. Os mesmos podem ser de vida livre ou parasitária, possuem corpo formado por cabeça, tórax e abdômen.

Segundo MELÃO (1997), os copépodos apresentam ciclo de vida com reprodução sexuada obrigatória, onde os ovos fertilizados eclodem em estágios larvais de vida livre, os náuplios. Os machos são comumente menores e menos numerosos do que as fêmeas e formam espermatóforos que são transferidos para os receptáculos seminais das mesmas por meio de apêndices torácicos, segurando as fêmeas com o auxílio de antenas e patas modificadas. Durante o seu desenvolvimento, passam por seis instares nauplianos e por mais cinco estágios de copepoditos até chegarem ao estágio adulto, quando cessam as mudas. Cada estágio é facilmente reconhecido por suas características morfológicas. O tempo gasto nesse processo é muito variável e depende de cada espécie e do ambiente em que vivem.

Os copépodos por apresentarem diferentes estágios de desenvolvimento, possuem papel mais relevante do que os cladóceros. Isto ocorre uma vez que os copépodos apresentam maior biomassa nos ecossistemas aquáticos, esse fato tem ligação direta com o fluxo de energia do meio, visto que grande número de copépodos são herbívoros em todos os estágios de desenvolvimento. Os copépodos de vida livre dulciaquícolas têm importante papel na ciclagem dos nutrientes.

4) Protozoa

Pertencem a esse grupo, organismos unicelulares de forma que, alguns podem ser encontrados fixos às rochas ou às plantas e outros apresentam locomoção por meio de cílios ou flagelos.

De acordo com TAVARES & ROCHA (2001), as espécies de protozoários vivem sob diversas condições e obtêm alimento de várias maneiras, assim como outros organismos são muito suscetíveis às mudanças químicas e físicas do meio. Possuem reprodução assexuada, ajudam no aceleração do fluxo de energia em sistemas aquáticos, além de possuir papel direto na transferência de energia para os níveis tróficos mais altos aumentando a disponibilidade de nutrientes para o crescimento do fitoplâncton.

Em relação a esses organismos optou-se por fazer um a breve descrição dos mesmos, uma vez, que não tenha neste trabalho sido realizado análises em busca de identificar esses organismos protozooplânctônicos. O foco ficou em identificar e quantificar os organismos das classes, copépoda e cladócera (crustácea) e digononta (rotífera).

METODOLOGIA

Área de Estudo

O sistema de lagoas de estabilização estudado no presente trabalho localiza-se na região norte da cidade de Cuiabá-MT, no bairro CPA III e é operado pela Companhia de Saneamento da Capital (SANECAP). O sistema é constituído por uma lagoa facultativa e duas lagoas de maturação que tratam os esgotos provenientes dos bairros CPA II, CPA III e parte do CPA IV e Novo Mato Grosso, atendendo a um total de 50 mil habitantes. Antecede ao sistema de lagoas, constituindo o tratamento preliminar: gradeamento, caixa de areia e uma Calha Parshall para fins de medição de vazão. A Figura 1 mostra as lagoas de estabilização do bairro CPA III.



Figura 1 – Vista geral do sistema de tratamento de esgotos do bairro CPA III, Cuiabá/MT.

Fonte: Google Earth (2009).

Período e Pontos de Amostragem

As amostras foram coletadas no período matutino (entre 08h00 e 11h30), com frequência mensal no período de fevereiro de 2010 à fevereiro de 2011. Totalizando 12 amostragens, as quais foram realizadas em quatro pontos, ilustrados na Figura 2 (CRRA, 2009).

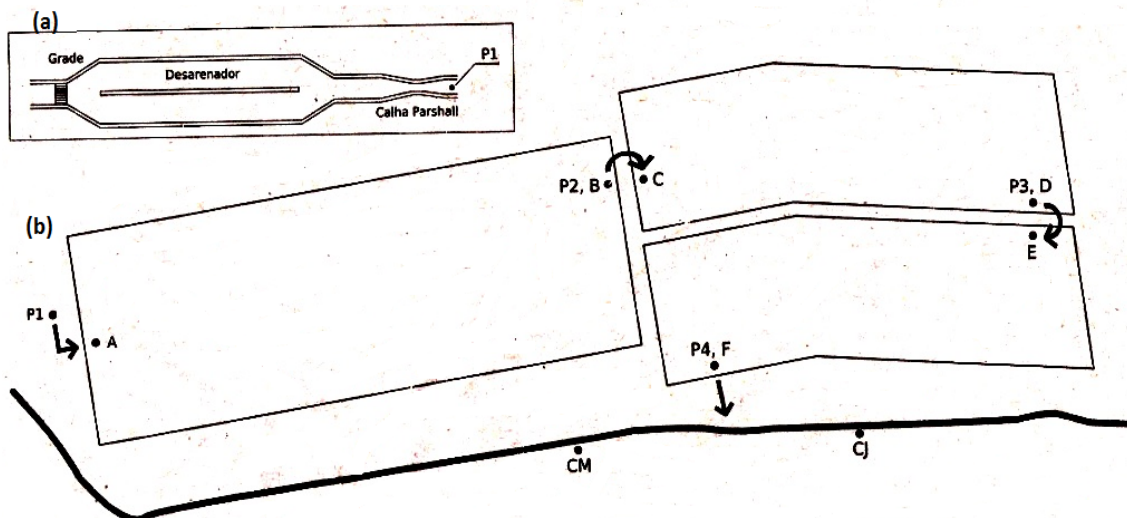


Figura 2 – Tratamento primário (a); Esquema de funcionamento da lagoa e os pontos de amostragem (b).

Fonte: Projeto CRRA (2009).

P1 – Esgoto Bruto - após a calha Parshall;

PA – Início da Lagoa Facultativa, onde começa os processos de estabilização da matéria orgânica que é influenciada por fenômenos naturais tais como: clima, vento, temperatura, chuvas, radiação solar, até chegar ao ponto P2,B que é a saída. Este processo ocorre naturalmente num período de 15 a 20 dias;

PC – Início da Lagoa de Maturação I, que acaba no ponto P3,D onde os principais microrganismos removidos são: bactérias, fungos, protozoários, helmintos;

PE – Início da Lagoa de Maturação II. Tem a mesma função da Lagoa de Maturação I, dar polimento e remover microrganismos patogênicos;

P4 F – Saída do efluente tratado para o córrego do Caju.

Para este trabalho os pontos de coletas foram: PA, PC, PE e PF, no intuito de levantar as espécies de microrganismos zooplancônicos presentes no sistema antes do lançamento no córrego do Caju. Neste processo de lagoas de estabilização o esgoto bruto entra por uma extremidade e sai pela outra extremidade e no decorrer deste percurso ocorre uma série de mecanismos que contribuem para a purificação e tratamento do esgoto.

Procedimentos

- Análise Qualitativa

Retirar uma pequena quantidade da amostra contida no fundo do frasco com o auxílio de uma pipeta e analisar entre lâmina e lamínula ao microscópio óptico binocular (CETESB, 1978). Em caso de organismos grandes, a identificação dos organismos consiste em analisar 15 mL da amostra na placa de acrílico (100 campos) utilizada para contagem de organismos.

Ilustrar os organismos e fazer o registro fotográfico com câmera digital. Identificar os táxons ilustrados comparando-os com aqueles encontrados em literatura especializada. Para a identificação das espécies ou gêneros de rotífera, durante a análise qualitativa, adicionar uma gota de hipoclorito a 7% sobre o organismo para dissolução das partes moles e evidenciamento do trophi (SCHADEN, 1985 apud NEVES, 2002), após registro fotográfico e ilustração.

- Análise Quantitativa para Organismos Pequenos (CETESB, 1978)

Homogeneizar a amostra e retirar 1 mL da mesma com auxílio de uma pipeta, despejando-a na câmara de Sedgwick-Rafter, em seguida deve-se colocar a câmara de Sedgwick-Rafter em superfície plana e horizontal, deixar a lâmina em posição diagonal para evitar a formação de bolhas de ar, preenchendo toda a câmara com a amostra (1 mL) e Observar os organismos ao microscópio óptico contando-os em toda a câmara e expressar o resultado em org/mL.

- Análise Quantitativa para Organismos Grandes (NEVES, 2002; BICUDO e BICUDO, 2004)

Homogeneizar a amostra e retirar 2,5 mL da mesma, despejando-a na placa de acrílico quadriculada. Preencher toda a placa adicionando solução aquosa de formol a 4%, fazendo o mesmo procedimento para contagem de organismos na placa de acrílico contendo 5 mL, 7,5 mL e 15 mL da amostra, guardando as alíquotas analisadas em outro frasco, sem descartá-las, em seguida observar em lupa eletrônica, fazendo a contagem dos organismos presentes em 5 mL, 7,5 mL e 15 mL da amostra e expressar o resultado em número de organismos encontrados em cada volume analisado.

RESULTADOS

Dentre as variáveis químicas analisadas a que mais apresentou oscilação foi o oxigênio dissolvido - OD, apresentando variações que ficaram entre 15,9 à 3,0 mg/l, já a demanda bioquímica de oxigênio - DBO, em todos os pontos mostrou um comportamento em termos de mg/l constante, apenas o ponto PA oscilou em desconformidade com os demais devido o aumento da carga orgânica recebida no sistema. O pH no período de amostragem não teve grandes variações ficando entre 7,0 e 9,0 o que indica, de acordo com SILVEIRA (2010) uma certa neutralidade o que facilita adaptação dos microrganismos presentes no meio.

Em relação aos microrganismos zooplancônicos foram registrados para os Rotíferas 7 táxons, para os Cladocera 1 táxon e para os Copepoda 2 táxons. Além da presença de outro grupo, o dos Ostracoda, possivelmente organismos meroplancônicos, os quais não foram identificados em nível de espécies por falta de conhecimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sistema de tratamento de esgoto do tipo lagoa de estabilização apresentou uma diversidade zooplancônica pequena, quando comparada com ambientes naturais, como rios e outros, em que a biodiversidade de indivíduos zooplancônicos é bem maior.

O maior número de organismos encontrados pertence a classe Rotífera e o menor número fica com a classe de Cladóceros e Copépodos.

Isso evidencia que esses indivíduos são representantes de um ambiente aquático considerado seletivo, assim apenas microrganismos que se adaptam as condições deste tipo de habitat, conseguem realizar suas funções básicas, que ajudam na ciclagem de nutrientes, minimizando o impacto do efluente final quando lançado nos corpos de água naturais, e ainda conseguem se reproduzir evitando a extinção de sua espécie no meio em que vivem.

Esses organismos já estão adaptados às condições, como o pH, Oxigênio Dissolvido e Demanda Bioquímica de Oxigênio, que o ambiente estudo apresenta, uma vez, que não ocorrem variações muito extravagantes. Caso ocorra uma mudança brusca com essas variáveis, a comunidade zooplancônica e de outros organismos podem sofrer sérias alterações em sua composição por se tratar de microrganismos completamente sensíveis aos efeitos das alterações, que por ventura reflete rapidamente no mau funcionamento e eficiência do sistema de tratamento de esgoto, assim como no possível desaparecimento de microrganismos importantes na realização de estabilização da matéria orgânica.

É muito importante um estudo mais aprofundado sobre a comunidade zooplancônica presente nos sistemas de tratamento de efluente, buscando caracterizar esses microrganismos a fim de se traçar um perfil taxonômico mais amplo dos mesmos, aliado a um estudo da dinâmica de adaptabilidade do zooplâncton em ambientes que apresentem condições bióticas ou abióticas não muito favoráveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BICUDO, C.E. M.; BICUDO, D. C. (org.) Amostragem em Limnologia. São Carlos: Rima, 2004.351 p.
2. BRANCO, SAMUEL MURGEL. Hidrobiologia aplicada à engenharia sanitária. 2ª Ed. São Paulo, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 1978. 620p. ilustr.
3. CETESB – COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. Norma Técnica L5.304. Determinação de zooplâncton de água doce: método qualitativo e quantitativo. São Paulo, 1978. 15 p.
4. CRRA. Centro de Referência de Reúso da Água. Projeto de Implantação (CRRA). Cuiabá/MT, 2009.
5. ESTEVES, F. A. Fundamentos de Limnologia. Ed. Interciência/FINEP, 1998. 442-484 p.
6. FILHO, P. A. S. Diagnóstico Operacional de Lagoas de Estabilização. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Sanitária, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 169 f., 2007.
7. IANNAONE, J.; ALVARIÑO, L. Diversidad y abundancia de comunidades zooplanctónicas litorales del humedal pântanos de Villa, Lima, Peru. Gayana, v. 71, n. 1, p. 49-65, 2007.
8. JORDÃO, E. P.; PESSÔA, C. A. Tratamento de esgotos domésticos. 5ª ed. Rio de Janeiro:ABES. P. 701-751, 2009.
9. MELÃO, M.G.G., 1997. A comunidade planctônica (fitoplâncton e zooplâncton) e produtividade secundária do zooplâncton de um reservatório oligotrófico. São Carlos: UFSCar, 152 p. (Tese).
10. MORENO, I.H. & PAMPLIM, P.A.Z. 1997. Composição dos rotíferos associados às macrófitas aquáticas de lagoas da Estação Ecológica do Jataí.
11. NEVES, I. F. Diversidade da comunidade zooplancônica em trechos do Rio Cuiabá impactados por atividades antropogênicas. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos – UFSCAR, São Carlos. 2002, 147 p.
12. NOGRADY, T., WALLACE, R.L. & SNELL, T.W. 1993. Rotifera: biology, ecology and systematics guides to the identification of the microinvertebrates of the continental waters of the world. Ed. H.J.F. Dumont, SPB Academic Publishing, vol 1.
13. OLIVEIRA-NETO, A.L. 1993. Estudo da variação da comunidade zooplancônica, com ênfase na comunidade de rotíferos, em curtos intervalos de tempo (variações diárias e nictemerais) na represa do

- Lobo (Broa) - Itirapina, SP. Dissertação de Mestrado. Departamento de Zoologia, IBC/USP, São Paulo, SP.
14. PAGGI, J.C. (1995). Crustacea cladocera. In: LOPRETTO; TELL, Eds. Ecossistemas de águas continentais: metodologias para seu estudo III. Argentina, Ediciones Sur.
 15. RUTTNER, F. KOLISCO, A. 1972: Rotatoria. In Das Zooplankton der Binnengewässer, 1. Teil. Die Binnengewässer 26 (Pt-1) : 99-234.
 16. SILVEIRA, A. (2010). Rio Coxipó Aspectos qualitativos e quantitativos dos recursos hídricos da bacia hidrográfica. Universidade Federal do Mato Grosso. 120 p.
 17. TAVARES, L.H.S. & ROCHA, O. Produção de Plankton (Fitoplankton e zooplâncton) para alimentação de Organismos Aquáticos. São Carlos, 2001. 105 p.