



XI SILUBESA

Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental

28/03 a 02/04/2004 - Natal - Rio Grande do Norte - Brasil

II-104 – IDENTIFICAÇÃO DA COMUNIDADE PLANCTÔNICA DO COMPLEXO DE LAGOAS DE ESTABILIZAÇÃO DO PE. PALHANO (SOBRAL/CE) E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA

Maria Djamyra Costa Cavalcante

Tecnólogo em Recursos Hídricos / Saneamento Ambiental pelo Instituto Centro de Ensino Tecnológico (CENTEC) - Unidade Sobral.

Eliano Vieira Pessoa⁽¹⁾

Engenheiro de Pesca e Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal do Ceará. Professor Titular do Curso de Saneamento Ambiental do Instituto Centro de Ensino Tecnológico (CENTEC) – Unidade Sobral.

Endereço⁽¹⁾: Avenida Dr. Guarany, 317 – Betânia – Sobral – Ceará – CEP: 62040-730 – Brasil – Tel: (88) 677-2525



eliano@centec.org.br

RESUMO

O crescimento populacional resulta em uma demanda sempre crescente de água de boa qualidade, enquanto isso, a geração de águas residuárias sanitária e industriais é cada dia maior; tornando-se necessário a implantação de uma estação de tratamento de esgoto. A escolha do tratamento é em função da composição do esgoto e das características que se desejam para o efluente da estação depuradora. O tratamento biológico tem por objetivo principal a remoção da matéria orgânica ainda presente no esgoto efluente do tratamento primário. As lagoas de estabilização são sistemas de tratamento biológico mais indicadas para o tratamento desses resíduos na região Nordeste devido as condições climáticas. Este tratamento consiste na ação de microrganismos presentes no esgoto, os quais efetuam a decomposição da matéria orgânica. O trabalho desenvolvido, analisou o complexo de Lagoas de Estabilização Pe. Palhano, localizado no bairro Sumaré em Sobral/Ce objetivando identificar os principais grupos que compõem a comunidade planctônica da referida Lagoa e avaliar os parâmetros: pH, temperatura, oxigênio dissolvido e amônia. Para este estudo foram realizadas amostragens semanais em quatro pontos de coleta durante o período de 26 de março de 2003 a 29 de abril de 2003. As amostras foram coletadas nos vertedouros de cada lagoa e na grade receptora de esgoto. Em cada estação foram realizadas análises de temperatura (*in situ*), sendo as análises pH, amônia, oxigênio dissolvido e identificação do fitoplâncton realizada em laboratório. Os dados obtidos foram analisados por estação de coleta. As análises físico-químicas apresentaram valores satisfatórios, resultando em um tratamento que atende as padrões recomendados. A importância da identificação dos organismos que compõem o plâncton se dá pelo fato de que os mesmos são indicadores biológicos, sendo possível avaliar a eficiência do processo de tratamento. A comunidade planctônica da Lagoa de Estabilização do Pe. Palhano caracterizou-se por ter uma quantidade significativa de gêneros. O grupo predominante foi o das diatomáceas do gênero *Melosira* que caracteriza águas com um grau de poluição elevado. Os rotíferos e copépodos foram os principais representantes da comunidade zooplanctônica, sendo registrado, com menor frequência, espécies de ciliados e cladóceras.

PALAVRAS-CHAVE: Comunidade Planctônica, Caracterização Físico-química, Lagoas de Estabilização.

INTRODUÇÃO

Poucos países conheceram um crescimento populacional tão grande e rápido como o que ocorreu no Brasil. De 1991 a 2000, a população brasileira passou de quase 150 milhões para pouco mais de 170 milhões de pessoas um aumento considerável em 10 anos.

Devido a grande quantidade de águas residuárias geradas decorrente desse crescimento populacional e dos danos causados pela mesma, tornam-se necessário à implantação de estações de tratamento de esgoto a qual tem por finalidade a remoção e diminuição de materiais e substâncias indesejáveis.

Além dos sistemas convencionais, como os lodos ativados, filtros biológicos, outros processos podem ser usados para tratamento de esgoto, como é o caso das Lagoas de Estabilização, de modo que as mesmas são, as mais indicadas para o tratamento dos efluentes, principalmente na Região Nordeste, devido às condições climáticas favoráveis.

O papel desempenhado pelos microrganismos no tratamento de esgoto depende do processo a ser utilizado. Em lagoas de estabilização facultativa, as algas têm uma função fundamental relacionada à produção de oxigênio pela fotossíntese. O projeto das lagoas é feito de forma a otimizar a presença das algas no meio líquido e a obter um adequado equilíbrio entre bactérias e algas. Nos sistemas anaeróbios de tratamento as condições são favoráveis, ou mesmo exclusivas, ao desenvolvimento de microrganismos adaptados funcionalmente à ausência de oxigênio. Destacam-se neste caso, as bactérias denominadas acidogênicas e metogênicas.

Tendo em vista o papel fundamental das algas para o tratamento de esgoto por lagoas de estabilização é de extrema importância o conhecimento dos gêneros e de algumas espécies de algas dominantes, pois os efluentes tratados por esse método, os quais arrastam inúmeras quantidades de algas podem afetar a qualidade do corpo receptor.

Dando continuidade a essa investigação sobre os gêneros de algas e suas principais conseqüências na qualidade do efluente final, foi selecionado para o desenvolvimento da presente pesquisa o complexo de lagoas de estabilização do Bairro Pe. Palhano, localizado em Sobral-Ce, o qual é monitorado pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE).

A pesquisa teve como objetivos: Identificar os principais grupos que compõem o plâncton da Lagoa de Estabilização do Pe. Palhano e avaliar os parâmetros pH, temperatura, oxigênio dissolvido e amônia.

MATERIAIS E MÉTODOS

O sistema de lagoas de estabilização do Pe. Palhano situa-se na cidade de Sobral (4° 13' latitude sul e 42° 46' longitude oeste de Greenwich e altitude de 80m acima do nível do mar) no estado do Ceará, região Nordeste do Brasil.

O sistema encontra-se em operação desde 1998 e está destinado ao tratamento de águas residuárias domésticas dos bairros Sumaré e Pe. Palhano proveniente de 1.543 ligações (cadastro de 2002 cedido pelo SAAE).

O complexo de Lagoas de Estabilização em escala real estudado é composto por tratamento preliminar contendo grade, caixa de areia e um medidor de vazão tipo Parshall e pelos tratamento secundário, formado por três lagoas, sendo uma facultativa (LF), seguida por duas de maturação: uma primária (LMP) e outra secundária (LMS), onde as águas do efluente são lançadas no Riacho Mocambinho desaguardo no Rio Acaraú (Tabela 1, Figura 1).

Tabela 1: Características físicas das lagoas de estabilização do Pe. Palhano, Sobral/CE.

Lagoas	Dimensões		
	Profundidade	Comprimento	Largura
	(m)	(m)	(m)
LF	2,50	171,60	126,20
LMP	1,60	171,60	47,30
LMS	1,40	171,60	45,10

Tabela 3: Resultados das variáveis determinadas nas amostras da lagoa do Pe. Palhano, coletadas semanalmente durante o período de 26 de março a 29 de abril de 2003. Onde: EB (Esgoto bruto), LF (Lagoa Facultativa), LMP (Lagoa de Maturação Primária) e LMS (Lagoa de Maturação Secundária).

Datas de Coletas	Estações de Coleta	Temperatura (°C)	pH	Oxig. Dissolv. (mg/l)	Amônia (mg/l)
26/03/2003	EB	30,2	6,83	0	2,77
	LF	30,4	7,46	3,82	2,38
	LMP	30,5	8,18	9,54	1,99
	LMS	31,3	7,81	10,10	1,96
02/04/2003	EB	30,6	7,36	0	2,86
	LF	31,1	7,74	4,82	1,82
	LMP	32,6	9,05	5,88	1,64
	LMS	31,8	8,62	1,12	1,69
08/04/2003	EB	31	6,88	0	5,13
	LF	32,0	7,91	1,89	2,00
	LMP	33,0	8,68	5,43	1,79
	LMS	31,0	9,05	10,70	1,79
16/04/2003	EB	30,5	7,06	0	7,96
	LF	31,0	7,72	1,81	2,31
	LMP	31,0	8,81	6,44	1,74
	LMS	33,0	8,76	3,66	1,67
23/04/2003	EB	31	7,80	0	4,31
	LF	32,0	8,55	0,80	2,27
	LMP	35,0	10,1	12,7	1,57
	LMS	32,0	9,87	5,80	1,49
29/04/2003	EB	29,5	7,13	0	2,87
	LF	30,0	7,03	0,00	2,22
	LMP	30,0	8,32	4,14	1,7
	LMS	31,0	7,86	1,20	1,6

Não houve uma variação significativa do pH nas estações de coletas, ficando o mesmo próximo de sua neutralidade.

A temperatura do esgoto apresentou um valor mínimo de 29,5°C no dia 29 de Abril de 2003 e um valor máximo de 31°C nos dias 08 e 23 de Abril de 2003, valores característico de águas residuárias domésticas. Na lagoa facultativa não houve grande variação nas temperaturas. A temperatura mínima registrada foi de 30°C no dia 29 de Abril de 2003 e a máxima de 32°C nos dias 08 e 23 de Abril de 2003. Na lagoa de maturação primária a uma temperatura mínima de 30°C no dia 29 de Abril de 2003, onde as condições de tempo encontravam-se nublado, e uma temperatura máxima de 35°C no dia 23 de Abril de 2003. Na lagoa de maturação secundária observou-se uma temperatura mínima de 31°C no dia 29 de Abril de 2003 e uma máxima de 33°C no dia 16 de Abril de 2003, não sofrendo assim uma variação significativa.

A coleta realizada no esgoto não apresentou oxigênio dissolvido em sua composição. Este fenômeno ocorre em águas poluídas, onde não observar-se oxigênio dissolvido na massa líquida. A lagoa facultativa apresentou valores mínimos e máximo de 0,80mg OD/l e 3,82mg OD/l respectivamente. A mínima foi registrada no dia 23 de Abril de 2003, que embora tenha ocorrido uma insolação satisfatória, desenvolveu-se uma concentração baixa podendo ser justificada pela proliferação de microrganismos aeróbios, e pela presença de grandes quantidades de algas. Já a máxima registrada no dia 26 de Março de 2003 podendo ser atribuída a condições climáticas favoráveis. A lagoa de Lagoa de Maturação primária apresentou uma mínima de 4,14mg OD/l no dia 29 de Abril de 2003 e uma máxima de 12,76mg OD/l no dia

23 de Abril de 2003. O valor mínimo observado na Lagoa de Maturação Secundária foi de 1,12mg OD/l no dia 02 de abril de 2003 e máxima de 10,71mg OD/l no dia 08 de Abril de 2003, provavelmente em função da menor carga orgânica.

A amostra do esgoto apresentou uma concentração mínima de amônia de 2,77mg NH₃/l no dia 26 de Março de 2003 e uma máxima de 7,96 mg NH₃/l no dia 16 de Abril de 2003, tendo como média 4,31 mg NH₃/l. A lagoa facultativa apresentou um valor mínimo de 1,82 mg NH₃/l no dia 02 de Abril de 2003 e um valor máximo de 2,38 mg NH₃/l no dia 26 de Abril de 2003. A média da lagoa em concentração de amônia foi de 2,16 mg NH₃/l. Observou-se na Lagoa de Maturação Primária um valor mínimo de 1,64 mg NH₃/l no dia 02 de Abril de 2003 e uma máxima de 1,99 mg NH₃/l no dia 26 de Março de 2003; sendo a média dessa lagoa de 1,73 mg NH₃/l. A lagoa de Maturação Secundária, apresentou também valores bem baixo, com um valor mínimo de 1,49 mg NH₃/l no dia 23 de Abril de 2003 e máxima de 1,96 mg NH₃/l no dia 26 de Março de 2003; sendo o valor média de 1,70 mg NH₃/l.

A comunidade planctônica da Lagoa de Estabilização apresentou-se bastante diversificada, com gêneros bastante comuns em ambientes poluídos. Durante todo o período de pesquisa, foram identificadas 32 unidades taxonômicas do fitoplâncton na Lagoa de Estabilização do Pe. Palhano, distribuídas em 12 diatomáceas (Chrysophyta), 12 clorofíceas (Chlorophyta), 07 cianofíceas (Cyanophyta) e 01 Dinoflagelado (Pyrrophyta). O plâncton animal ou zooplâncton é um excelente indicador das condições físicas e químicas das massas de água e a sua composição e diversidade refletem em grande parte estas condições. Na lagoa de Estabilização do Pe. Palhano os organismos dominantes foram os pertencentes ao filo Rotífera. O filo Arthropoda se apresentou mais diversificado, sendo a classe Crustácea a mais freqüente e representada pelas sub-classes Copepoda e Cladocera.

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos na realização da presente pesquisa sobre A Identificação da Comunidade Planctônica do Complexo de Lagoas de Estabilização do Pe. Palhano (Sobral/CE) e Características físico-químicas, parece-nos lícito concluir:

- O trabalho desenvolvido utilizando Lagoa de Estabilização no município de Sobral/Ce, apresentou um grau de tratamento satisfatório, assim afirmando que esse tipo de processo é o mais recomendado às regiões com forte insolação.
- As análises de temperatura mostraram-se de acordo com as características estabelecida pelo CONAMA20/86 (acima de 40°C), tendo a temperatura do efluente final atendendo a esse padrão;
- O parâmetro pH mostrou-se satisfatório, contribuindo assim no processo de tratamento e ocasionando na lagoa de maturação a volatilização do nutriente, nitrogênio, na forma de amônia;
- O efluente da lagoa de lagoa de maturação primária apresentou em todas as análises realizadas uma boa eficiência podendo ser utilizado para usos múltiplos com irrigação irrestrita;
- Com relação ao parâmetro OD, conclui-se que à sua presença é satisfatória e em quantidades suficientes para os processos ocorridos em cada lagoa, o mesmo apresentou na Lagoa Facultativa valores elevados atribuídos as condições climáticas favoráveis; elevadas concentrações na lagoa de lagoa de maturação primária, decorrente do menor consumo de oxigênio pelas bactérias; já que a matéria orgânica está parcialmente estabilizada. A lagoa de maturação secundária apresentou baixos resultados, mas não influenciou muito na qualidade do efluente final; já a lagoa de lagoa de maturação secundária embora tendo apresentado resultados inferiores a de lagoa de maturação primária, com relação ao parâmetro OD, contribui para o melhoramento do efluente final;
- A análise da concentração de amônia dissolvida apresentou resultados abaixo do esperado, tal fato deve-se a assimilação da mesma pelas algas, as quais apresentaram-se diversificadas. Outra explicação seria a volatilização da amônia devido a temperatura apresentada, favorecendo o aumento do pH contribuindo para essa atividade;
- Os grupos predominantes em todo o trecho em estudo foi das diatomáceas, com 12 gêneros, seguido-se das clorofíceas com 12 gêneros e cianofíceas com 07 gêneros. Os dianoflagelados foram representados por apenas

01 gênero durante o período de estudo (26 de março à 29 de abril de 2003);

- Ocorreu em todas as lagoas a dominância de plâncton do gênero *Melosira* da classe das diatomáceas;
- No grupo das cianofíceas o gênero mais significativo foi *Oscillatária*, indicativo de poluição, podendo evidenciar problemas como alteração de odor e sabor no corpo receptor.
- O zooplâncton foi pouco diversificado, sendo representado por copépodos, cladóceras, rotíferos e ciliados, com uma maior frequência na lagoa de M1 contribuindo assim com a eficiência na remoção de patógenos;

A lagoa em estudo apresentou resultados satisfatórios com relação às análises efetuadas, no entanto, para que a mesma continue operando com eficiência é necessário: A limpeza periódica das margens da lagoa para que não ocorra o aumento da matéria orgânica; O encaminhamento adequado dos resíduos resultante da limpeza da grade e caixa de areia, além do lodo da lagoa; A restauração dos muros ao redor da lagoa impedindo a entrada de pessoas não autorizadas; A retirada de animais (cavalos e vacas) presentes na lagoa, pois as fezes dos mesmos poderão mascarar a eficiência da lagoa no tratamento da matéria orgânica afluenta e efluente; A colocação de um medidor de vazão, possibilitando conhecer dados sobre a lagoa que ajudarão em caracterizar melhor o sistema e a eficiência de cada célula; Acompanhamento periódico dos parâmetros físico-químicos e das espécies planctônicas, com o objetivo de identificar as mudanças ocorridas nos períodos de estiagem e chuvosos; já que o tempo de pesquisa não foi suficiente para caracterização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. A.P.H.A Standard methods for the examination of water and waste – water. 16ed. Washington: A.P.H.A., A.W.W.A. and W.P.C.F., 1998
2. DEL NERY, Valéria. Fundamentos de Biologia Aplicada ao Saneamento: Lagoas de Estabilização – Aspectos Gerais e Fundamentos Biológicos. Fortaleza:UFC, 1996.
3. ESTEVES, F. A Fundamentos de limnologia. 2º ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998.
4. KLEIN, V.L.M. Comunidade planctônica do açude Santo Anastácio. Ceará; Ciências. Agrônômica. Fortaleza, v.17, n. 1, p.55-59.1986.
5. PESSOA, E.V.; Estudo do "standing – crop" da água do estuário do rio cocó (Ceará-Brasil), como indicador das modificações físico-química do meio; 2002, 141p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
6. REALI, M. A . P. (Coord.) Nações gerais de tratamento e disposição final de lodos de ETAs. Rio de Janeiro: PROSAB/ABES,1999.
7. VON SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgoto. 2º ed. Belo Horizonte: Departamento de engenharia sanitária e ambiental/FMG. 1996.
8. VON SPERLING, M. Princípio básico do tratamento de esgoto. Belo Horizonte: UFMG; 1996;
9. VON SPERLING, M. Lagoas de estabilização. Belo Horizonte: Departamento de engenharia sanitária e ambiental/FMG. 1996.