

MANGUEZAL CHICO SCIENCE – AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO HÍDRICA

Cristiane de S. Figueiredo¹; Christiane B.V. da Silva²; André D. L. S. Lucena³; Rosineide da S. Costa⁴;
Paulo Faltay⁵; Valdinete Lins da Silva⁶; Mauricio da Motta⁷.

¹ *Bach. em Ciências Biológicas, Laboratório de Eng. Ambiental e da Qualidade, Departamento de Eng. Química da Universidade Federal de Pernambuco, Av. Prof. Arthur de Sá, s/n, Cidade Universitária, Recife, 50.740-521 Pernambuco, Brasil, Fone + 55 81 3271 8711, Fax + 55 81 3274 7278, e-mail: cristianebiol@yahoo.com.br*

² *Aluna de Iniciação Científica do curso de Ciências Biológicas da Fundação de Ensino Superior de Olinda (FUNESO). Estagiária do Espaço Ciência, Complexo de Salgadinho, Olinda, Pernambuco, Brasil*

³ *Aluno de Iniciação do Laboratório de Eng. Ambiental e da Qualidade, Departamento de Eng. Química da Universidade Federal de Pernambuco, Av. Prof. Arthur de Sá, s/n, Cidade Universitária, Recife, 50.740-521 Pernambuco, Brasil, Fone + 55 81 3271 8711, Fax + 55 81 3274 7278.*

⁴ *Aluna de Iniciação do Laboratório de Eng. Ambiental e da Qualidade, Departamento de Eng. Química da Universidade Federal de Pernambuco, Av. Prof. Arthur de Sá, s/n, Cidade Universitária, Recife, 50.740-521 Pernambuco, Brasil, Fone + 55 81 3271 8711, Fax + 55 81 3274 7278.*

⁵ *M. Sc. em Fisiologia Geral, Professor Adjunto do Departamento de Fisiologia e Farmacologia da UFPE, Coordenador da Área de Mangue do Espaço Ciência, Complexo de Salgadinho, Olinda, Pernambuco, Brasil pfaltay@uol.com.br*

⁶ *D. Sc. em Química, Laboratório de Eng. Ambiental e da Qualidade, Departamento de Eng. Química da Universidade Federal de Pernambuco, Av. Prof. Arthur de Sá, s/n, Cidade Universitária, Recife, 50.740-521 Pernambuco, Brasil, Fone + 55 81 3271 8711, Fax + 55 81 3274 7278, e-mail: vlins@ufpe.br*

⁷ *D. Sc. em Eng. de Processos, Laboratório de Eng. Ambiental e da Qualidade, Departamento de Eng. Química da Universidade Federal de Pernambuco, Av. Prof. Arthur de Sá, s/n, Cidade Universitária, Recife, 50.740-521 Pernambuco, Brasil, Fone + 55 81 3274 7268, Fax + 55 81 3274 7278, e-mail: mottas@ufpe.br*

RESUMO

Neste trabalho são apresentados os resultados obtidos do monitoramento do manguezal Chico Science, localizado no Espaço Ciência (Complexo de Salgadinho - Olinda-PE). Foi estudada a composição da flora e fauna e em seguida, avaliada a qualidade da água. Para tanto foram realizadas determinações de parâmetros tais como: DQO, DBO, salinidade, condutividade, pH, SST, SSV e turbidez. Foi observada uma influência da maré, assim como do clima, na composição da carga orgânica e teor de sólidos da água deste manguezal. A condutividade, salinidade, alcalinidade e pH não apresentaram variações espaciais significativas. Novas análises serão efetuadas neste e no manguezal do Memorial Arco-verde, a fim de realizar-se uma comparação entre eles e obter-se índices de qualidade para as águas.

ABSTRACT

This work presents a study of the management of the Chico Science mangrove, located in Espaço Ciência (Complexo de Salgadinho-Olinda-PE-Brazil). The composition of flora and fauna were studied and water quality was estimated. Some parameters were determined, such as : COD, BOD, salinity, conductivity, pH, SST, SSV and turbidity. It was observed tide influence, as well as weather, composition of organic matter and solid concentration of this mangrove water. Conductivity, salinity, alkalinity and pH presented no relevant spatial variety. New analyses will be realized on this and on the Memorial Arcoverde mangrove to make a data comparison and get water quality.

Palavras-Chave: manguezal, carga orgânica, monitoramento ambiental.

1. INTRODUÇÃO

As áreas de manguezal são de grande produtividade biológica e de grande importância sócio-econômica. São fontes de recursos pesqueiros, importantes na proteção da linha de costa contra ação erosiva das ondas, marés e ventos e no papel de absorção das águas pluviais, evitando enchentes. Suas funções não estão sendo tão bem desempenhadas devido ao aumento da densidade demográfica nas áreas litorâneas, do sistema rodoviário e desenvolvimento industrial.

O manguezal é um ecossistema costeiro de transição entre os ambientes terrestre e marinho, característico de regiões tropicais e subtropicais. Está constituído por espécies vegetais lenhosas, denominadas de mangues, às quais está associada uma flora algal característica, gerando condições favoráveis para alimentação, proteção e reprodu-

ção de muitas espécies animais. Por suas características, o manguezal representa áreas de grande interesse para a população humana, em virtude de sua importância sócio-econômica, reconhecida principalmente pelos seguintes aspectos: a) exclusividade de sua flora; b) beleza estética e potencial atrativo turístico; c) produção pesqueira; d) potencial como fonte de madeira e combustível; e) estabilizador das formações litorâneas (Silva, 1995, apud Shuler et al., 2000).

O território brasileiro possui uma das maiores áreas de manguezal do mundo com extensão de aproximadamente 20.000 km², distribuindo-se desde o Cabo Orange, na fronteira com a Guiana Francesa, até Laguna, no estado de Santa Catarina. As maiores áreas de manguezal são encontradas ao norte do país (Amapá, Pará e Maranhão) e

no sul (São Paulo e Paraná). No Nordeste as florestas de mangue são mais escassas (PEAEM, 1998).

No litoral de Pernambuco as áreas de manguezais estão representadas por cerca de 17.372 ha, das quais uma grande concentração ocorre no litoral norte onde são observadas as áreas mais preservadas do Estado (Pereira, 2000). Devido à sua morfologia baixa, com algumas exceções, proporciona o desenvolvimento de manguezais exuberantes. Ao todo são 14, dentre eles destacam-se: Rio Formoso, Mamucabinha, Goiana, Igarassu, Pina, Rio Beberibe entre outros.

O manguezal funciona como área de absorção do excesso de águas provenientes dos períodos de chuvas e da preamar e ainda, como proteção da linha de costa, funcionando como barreira à ação erosiva das ondas, marés e ventos. Com o desenvolvimento rodoviário do litoral, dos balneários e aterros que interferem na circulação da maré dentro do manguezal, essa função não está sendo desempenhada (Gouveia et al., 1999).

No caso específico dos manguezais, as mesmas características físico-químicas que favorecem a sedimentação de partículas presentes na água, permitindo o desenvolvimento dos mangues, também são responsáveis pela sedimentação e conseqüentemente concentração de substâncias nocivas ou tóxicas para os organismos e comunidades dos manguezais, como nos casos do vazamento de petróleo, herbicidas, agrotóxicos e efluentes domésticos (Macedo, 1985).

Em Pernambuco a maioria das indústrias estão localizadas às margens dos rios, que são utilizados para despejos dos resíduos. Dentre estas indústrias pode-se salientar a predominância das usinas de açúcar, que poluem os rios com caldas residuais de suas destilarias. A calda é um poderoso agente poluidor, a julgar pela sua elevada demanda bioquímica de oxigênio (DBO) de 10.661 ppm. Nessa região, o fenômeno da poluição por esses resíduos atinge o máximo durante os meses de verão coincidindo com a menor vazão dos rios, agravando ainda mais o problema (Andrade, 1956).

Além da poluição causada pelos resíduos das usinas de açúcar, deve-se levar em conta o efeito das descargas dos esgotos domésticos que, nesses últimos anos, teve um grande aumento ocasionado pelo crescimento urbano às margens dos rios. O citado crescimento não só acarretou um aumento da carga poluidora, como também a diminuição das áreas estuarinas pelos aterros de suas margens para construções de residências e áreas de lazer (Passavante, 1979)

A lagoa do manguezal Chico Science, possui características próprias de um ambiente artificial e está localizada no Espaço Ciência, Diretoria da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente do Estado, que tem como objetivo promover a divulgação científica e contribuir com a melhoria do ensino de Ciências atuando com as escolas públicas e privadas, bem como com outros segmentos da sociedade (Gouveia et al., 1999).

Os fatores que podem determinar modificações na dinâmica de um ecossistema aquático, são de origem climatológicos, hidrológicos, biológicos ou de origem mista, quando esses fatores agem em conjunto. Por outro lado o estudo amplo e detalhado ao longo do tempo e espaço, da

fisiologia de um ambiente aquático, pode mostrar ao ser humano como agir e como aproveitar as condições que o meio pode proporcionar, sem alterar suas características e sem danificá-lo (Esteves, 1991).

O oxigênio dissolvido é um importante indicador de áreas poluídas, uma vez que baixas concentrações poderão indicar uma poluição química, física ou biológica e valores muito elevados indicam processos de eutrofização que poderão ter conseqüências negativas para o ecossistema, pela depleção noturna, que poderá provocar a migração ou morte de animais de grande importância da cadeia trófica (Macedo et al., 2000).

Os principais sais nutrientes na água são os nitrogenados inorgânicos dissolvidos (NID), fosfato e silicato, os quais condicionam o desenvolvimento e produção dos organismos fitoplanctônicos, uma vez que eles representam a base da cadeia trófica (Boyton et al., 1982, apud Macêdo et al., 2000).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. O Manguezal Chico Science

O manguezal Chico Science, localizado entre as latitudes 07°949'07", 08°035'43" S e longitudes 034°826'39" W, na área externa do Espaço Ciência, no complexo Salgadinho-Olinda, é produto de aterros realizados sobre o complexo estuarino dos rios Beberibe e Capibaribe. Estes aterros ocorreram na década de 70 e delimitaram várias lagoas que ainda apresentaram características típicas de ambientes de manguezais. Com uma área total de 19.169m², tem sua influência marinha e de água doce ocorrendo de forma indireta pela ligação com o Canal da Tacaruna, através de pulsações de fluxo e refluxo das águas por ocasião das marés e efluentes domésticos com alto teor de matéria orgânica. Tem forma elipsoidal, com eixo na direção norte-sul, com três zonas de estreitamento, encontrando-se colonizada em suas margens por uma vegetação de mangal (PEAEM, 1998). A Figura 1 apresenta uma vista do leito do manguezal Chico Science a partir do mirante.



Figura 1 – Foto do manguezal Chico Science

Por receber suas águas através do Rio Beberibe, o despejo de resíduos domésticos e industriais é um problema visível que vem descaracterizando suas margens. Porém, apesar de ser um ecossistema suscetível a perturbações antrópicas, o manguezal Chico Science é um ambiente

rico em espécies vegetais e animais, servindo inclusive de ambiente de reprodução para estes.

As espécies vegetais que ocorrem no manguezal Chico Science são *Rhizophora mangle* (mangue vermelho), *Laguncularia racemosa* (mangue branco) e *Avicennia schaueriana* (mangue siriúba). A Figura 2 apresenta uma foto do mangue vermelho.

Dentre as espécies animais podemos destacar: Crustáceos – *Ucides cordatus* (caranguejo-uçá), *Cardissoma ganhum* (guaiamum), *Goniopsis cuentata* (aratu), *Uca maracoani* (tesoura), *Ballanus amphidrite* (craca); Moluscos – *Anomalocardia brasiliana* (marisco), *Mytella falcata* (sururu). Cerca de quinze espécies de peixes de importância econômica foram identificadas, destacando-se: *Diapterus rhomberus* (carapeba), *Diapterus olisthostomus* (carapeba), *Eugene brasiliana* (carapeba), *Mugil lisa* (curimã), *Mugil curema* (curimã), *Centropomus undecimallus* (camurim) e cerca de quarenta e seis espécies de aves foram observadas, dentre as quais pode-se citar: *Casmerodius albus* (Garça-branca grande), *Butorides striatus* (Socozinho), *Cathartes aura* (Urubu-de-cabeça-vermelha), *Elanus leucurus* (Gavião-peneira), *Falco peregrinus* (espécie rara – Falcão peregrino), *Columba livia* (Pombo doméstico), *Columbina talpacoti* (Rolinha vermelha), *Crotophaga ani* (Anu-preto), *Eupetomena macroura* (Beija-flor rabo de tesoura), *Pitangus sulphuratus* (Bem-te-

vi), *Fluvicola nengeta* (Lavadeira), *Progene chalybea* (Andorinha-doméstica-grande), *Tachycineta albiventer* (Andorinha-dorrio), *Troglodytes aedon* (Roxinol), *Paroaria dominicana* (Galo-de-campina) e *Passer domesticus* (Pardal) (PEAEM, 1998).



Figura 2 – Foto do *Rhizophora mangle* do manguezal Chico Science (Olinda – PE)



Figura 3 – planta do manguezal e pontos de coleta.

2.2. O Monitoramento

Para a realização do monitoramento, foram coletadas amostras em cinco pontos do manguezal, ilustrados na Figura 3. O primeiro ponto (1) situa-se no mirante leste do manguezal, e (5) na grade de entrada e saída de água do manguezal. Os pontos 2, 3 e 4 foram coletados no leito do canal com auxílio de uma barçaça. O ponto 2 esta localizado em frente ao mirante oeste, o ponto 3 na linha entre a torre do centro de convenções e a turbina eólica do Espaço Ciência e o ponto 4 no centro da região localizada após o ponto de entrada da barçaça.

Em cada coleta foram observados os valores das marés, do clima (chuvoso ou seco) e as amostras logo após a coleta foram encaminhadas ao Laboratório de Engenharia Sanitária e Ambiental para a realização das determinações.

Para cada ponto foram realizadas as seguintes análises, seguindo a metodologia do Standart Methods for Examination Water and Wastewater (APHA, 1985): Demanda Bioquímica

em Oxigênio (DBO), Demanda Química em Oxigênio (DQO), Condutividade, Salinidade, pH, Oxigênio Dissolvido (OD), Sólidos Suspensos Totais (ST), Sólidos Suspensos Voláteis (SSV) e Turbidez.

RESULTADOS

Foram realizadas coletas nos dias 26/03/03, 23/04/03, 02/06/03 e 25/06/03 e foram feitas as determinações citadas acima.

Tabela 1 – Resultados das análises da DQO em mg O₂/L.

DQO	26/mar	23/abr	02/jun	25/jun
Ponto 1	296,7	511,8	176,0	90,0
Ponto 2		630,1	128,0	160,0
Ponto 3		502,1	499,2	160,0
Ponto 4		634,9	127,0	220,0
Ponto 5	406,5	398,4	127,0	192,0

No dia 26/03 a coleta foi feita às 10:00 hs, com a maré montante (pico de 1,8m às 11:47). Foi observada uma DQO de 296,7 mg O₂/L para o mirante (ponto 1) e de 406,5 mg O₂/L para a grade (ponto 5). No dia 23/04, foram observados valores de 511,8 e de 398,4 mg O₂/L para os pontos 1 e 5, respectivamente. Neste dia a maré estava completamente cheia, tendo o pico de 1,8 m coincidido com a hora da análise. O aumento da carga orgânica no ponto 1, deveu-se sobretudo à entrada de nutrientes com a maré. A influência da maré é mais marcante ao compararmos os dias 23/04 e 25/06 (Figura 4), quando a maré atinge o pico de mínimo (0,6m).

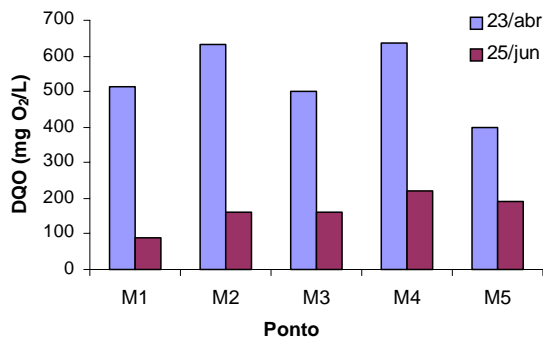


Figura 4 – Variação da DQO entre os dias 23/04 e 25/06

Em relação à DBO, foram observados valores (para o dia 23/04) que variaram de 25,7 a 77,9 mg O₂/L, que correspondem à 5,1% à 14,2 % da DQO, Figura 5. Comparando-se com os resultados do dia 25/06, pode-se constatar um aumento da DBO durante o período de maré seca (que corresponde à uma vazante do manguezal) indicando a saída de elementos nutritivos mais rapidamente do centro que dos extremos, devido ao comportamento hidrodinâmico deste manguezal.

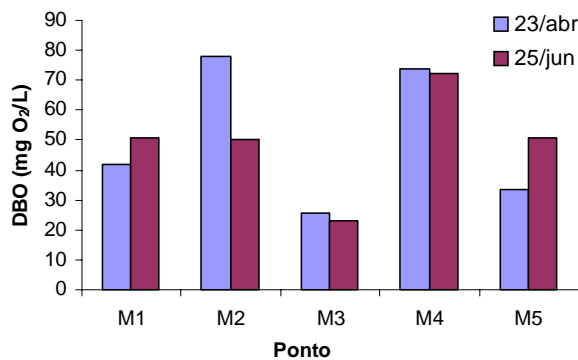


Figura 5 – Variação da DBO entre os dias 23/04 e 25/06

As variações das concentrações dos sólidos suspensos totais e voláteis em função dos dias para os cinco pontos são apresentadas nas Figuras 6 e 7.

Pode-se observar uma redução da concentração dos sólidos suspensos totais com um aumento da maré. A redução ainda maior do dia 02/06 para o dia 25/06 deve-se à diluição provocada pelas fortes chuvas que atingiram a região.

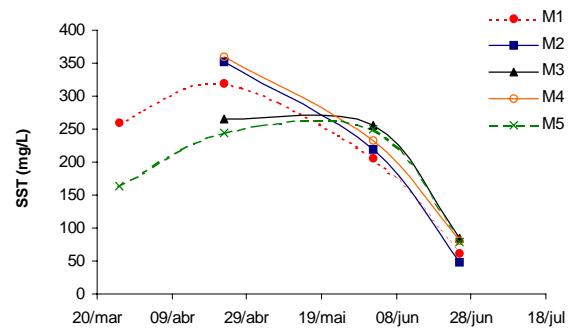


Figura 6 – variação da concentração de sólidos suspensos totais (SST) em função do tempo.

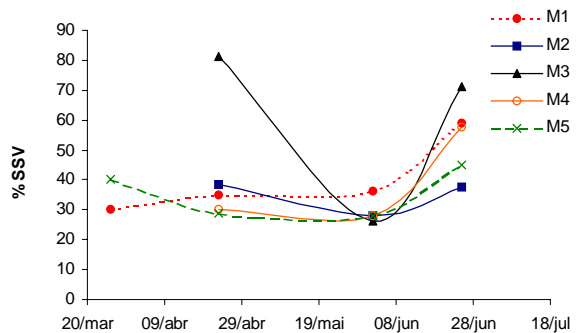


Figura 7 – variação da porcentagem de sólidos suspensos voláteis (SSV) em função do tempo no manguezal.

Pode-se também observar uma correlação entre a concentração da DQO e o teor de sólidos suspensos, indicando uma forma de poluição particulada, de difícil degradação. Isto pode ser observado ao se analisar a DQO e os SST para o dia 02/06 do ponto 3, que apresenta a maior carga orgânica e maior concentração de sólidos dos cinco pontos analisados.

Foi observada, pela Figura 7, uma redução da fração orgânica dos sólidos suspensos. Esta redução corresponde à coleta com maré baixa e tempo seco. A chuva provocou um aumento desta fração, devido provavelmente ao arraste de resíduos dos solos e lavagem das tubulações de esgoto. Outro fator que pode ser considerado é o menor tempo de residência dos esgotos e águas, devido ao aumento da vazão, diminuindo a possibilidade de degradação ao longo do trajeto até o corpo receptor.

A salinidade, condutividade e alcalinidade, Tabela 2, não apresentaram diferenças significativas em função do ponto de amostragem (variação geográfica). Todavia para a turbidez foram observadas concentrações mais elevadas para os extremos do manguezal (pontos 1 e 4).

Tabela 2 – Resultados de análises físico-químicas para o dia 02 junho de 2003.

	M1	M2	M3	M4	M5
Salinidade	25,9	26,2	26,2	26,7	27,9
Condutividade (mS/cm)	40,4	40,8	41,1	41,5	43,4
Alcalinidade(mg/L)	12,15	13,78	14,02	13,78	13,08
Turbidez (NTU)	9,8	5,4	5,5	7,4	7,6

O pH também não apresentou variações significativas, em termos temporais e espaciais, ao longo de todo o estudo, oscilando a grosso modo entre 6,0 e 7,8.

CONCLUSÕES

Através do monitoramento da água de cinco pontos do manguezal Chico Science, em quatro períodos distintos, foi possível observar a influência das marés e do clima (seco ou chuvoso) na carga orgânica e na concentração de sólidos da água (variação temporal). Foi verificada que a salinidade, pH, alcalinidade e condutividade não apresentaram variações ao longo do manguezal (variação espacial).

Novas análises estão sendo efetuadas neste e no manguezal do Memorial Arcoverde, objetivando-se um estudo comparativo e a obtenção de índices de qualidade para estas águas.

AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer ao Laboratório de Engenharia Ambiental e da Qualidade, pela realização das análises e apoio financeiro, ao Espaço Ciência do Governo do Estado de Pernambuco pelo acesso e apoio na coleta de amostras e informações sobre o manguezal, a “seu” Paulo pela barcaça que possibilitou a coleta das amostras, ao Laboratório de Tecnologia Mineral do Departamento de Minas (DEMI) da UFPE.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, M.C. (1956) A poluição dos cursos d'água da região da mata de Pernambuco. Boletim do Instituto Joaquim Nabuco de Pesquisas Sociais, Recife.
- APHA – AWWA – WEF (1995) Standard methods for the examination of water and wastewater. 19th edition. American Public Health association, American Water Works Association and Water Environment Federation.
- ESTEVEZ, F. de A. (1991) Fundamentos de Limnologia. São Paulo.
- GOUVEIA, H.S.B., SOARES, N.M.S., CORRÊA, V.P.O. (1999) Aspectos Hidrológicos do Manguezal Chico Science – Olinda Pernambuco, Monografia apresentada ao curso de Especialização em Biologia da UFRPE, Recife.
- MACÊDO, et al., S.J., MONTES, M.de J. F. e LINS, I.C. (2000) Características Abióticas da Área. *In*: Gerenciamento Participativo de Estuários e Manguezais. Recife.
- PAEM (1998) Projeto de Educação Ambiental em Sistemas de Manguezais, Recife.

PASSAVANTE, J.Z.O. (1979) Produção primária de fitoplâncton do canal Santa Cruz – Itamaracá – PE. Tese de Doutorado do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo.

PEREIRA, S.M.B. (2000) As algas Bentônicas. *In*: Gerenciamento Participativo de Estuários e Manguezais. Recife.

SHULER, C.A.B., ANDRADE, V.C.de, e SANTOS, D.S. dos S. (2000) O Manguezal: Composição e Estrutura. *In*: Gerenciamento Participativo de Estuários e Manguezais, Recife.