

UTILIZAÇÃO DE WETLAND PARA TRATAMENTO DE ÁGUA DE CÓRREGO XIV INIC / X EPG - UNIVAP 2010

Aline Paranhos¹, Daniel Vechia¹, Maria Regina de Aquino-Silva¹

¹Faculdade de Engenharias, Arquitetura e Urbanismo, Universidade do Vale do Paraíba, Av. Shishima Hifumi, 2911 – Urbanova – São José dos Campos- SP, alineparanhos@ig.com.br, dvechia@yahoo.com.br, mregina@univap.br

Resumo- Ultimamente tem-se percebido o aumento pela busca de novos métodos de tratamento de água residuária, esse fato se justifica pela tentativa de pesquisadores em melhorar os processos em conjunto com a minimização dos custos. Wetland é um desses métodos que estão sendo estudados e está sendo implantada e pesquisada cada vez mais, pois os resultados gerados por esse método de tratamento têm sido muito satisfatórios. A wetland pode ser natural, mas a construída tem um resultando ainda melhor já que ela é construída sob medida para cada ambiente, respeitando as características do local, a vazão de água e o solo utilizado.

Palavras-chave: Wetland, copo-de-leite, tratamento, natural, cavas de areia

Área do Conhecimento: Engenharia Ambiental

Introdução

Wetland significa áreas alagáveis, isto é, refere-se a locais que permanecem alagados pela maior parte do ano ou até todo o ano.

“As características e as propriedades desses ecossistemas variam grandemente dependendo da geologia, da geomorfologia e dos solos da área considerada, bem como das condições climáticas. As características ecológicas desses ecossistemas refletem ainda, a história da evolução biológica que acabaram por caracterizar a flora e a fauna associada.” (SALATI – 2001)

As wetlands construídas são uma adaptação desse ambiente natural, implantadas em locais estratégicos, para melhorar a qualidade de água de percolação, rios, lagos, córregos e até utilizadas como tratamento de esgoto que pode ser combinada a tratamentos tradicionais.

Esse sistema consiste na alteração da qualidade da água através do filtro formado pelo solo e pelas raízes das plantas, pela absorção de nutrientes realizada pelas espécies existentes no local e por último, através dos microrganismos que se instalam pelo fato de a área favorecer seu crescimento pelas condições do local como: umidade, excesso de nutrientes entre outros.

Os nutrientes são removidos do corpo d’água pela sua utilização no desenvolvimento das plantas sendo a matéria orgânica consumida pelos microrganismos. Desta forma tem-se uma melhora na qualidade da água ou efluente disposto. A figura 1 ilustra uma wetland natural que se estabeleceu através das condições favoráveis para as espécies existentes no local.



Figura 1 – Ilustração de uma wetland natural. (Fonte: www.gov.cn)

A área de várzea do rio Paraíba do Sul

Segundo Teixeira e colaboradores (2009) As várzeas, localizam-se junto às margens dos rios, são terras planas, ricas e apropriadas à agricultura. São por outro lado, inadequadas para uso urbano, por apresentarem elevada umidade e fraca resistência mecânica. Só se justifica a utilização desses terrenos para cidades ou indústrias se não houver outras áreas para essa finalidade.

“A várzea com sua vegetação arbórea (mata ciliar), vegetação aquática (macrófitas aquáticas) e vegetação anfíbia (herbácea) funciona como um filtro, barrando a entrada no ambiente aquático (canal do rio) de substâncias e materiais provenientes do ambiente externo” (Camargo e Biudes 2003)

Um dos problemas mais discutidos na bacia hidrográfica do rio Paraíba do sul é a extração de

areia na sua área de várzea, que gera um grande passivo ambiental: formam-se inúmeras lagoas resultantes do afloramento do lençol freático, denominadas cavas de areia, que quando encerrado o processo de extração, apresentam qualidade da água alterada encontrando-se na maioria das vezes eutrofizadas.

A Fazenda Santana do Poço (Jacareí/SP), sediou na década de 1990 vários portos de extração de areia, que resultaram em alterações significativas da paisagem. Atualmente esta área é de propriedade da Fundação Valeparaibana de Ensino que, assumindo as obrigações legais herdadas dos empreendimentos estabelecidos anteriormente desenvolve o projeto de recuperação ambiental - *Conhecer para Conservar* - a fim de restabelecer as características fisiográficas da região. Estudos preliminares realizados nesta área indicaram que a água armazenada no solo e a topografia da sub-bacia podem ter influencia direta no processo de eutrofização das lagoas de mineração (AQUINO-SILVA et al 2010 a, b). Assim, com base nestes resultados, o presente trabalho tem por objetivo avaliar o efeito da construção de wetlands nestas áreas de várzea, a fim de minimizar o processo de eutrofização observado nestes ambientes.

Metodologia

A área de estudo escolhida está localizada no município de Jacareí. A localização da wetland construída é no ponto P1, no córrego a 74,2m de distância da lagoa 2 e 77,73m da lagoa 3, tendo como coordenadas geográficas 23°12'56,45"S e 45°57'32,56"O, conforme figura 2.



Figura 2 – Visão aérea dos pontos de amostragem. (Fonte: Google Earth)

Os pontos P2 e P3 são referentes aos estudos realizados por Aquino-Silva et al (2009) e Aquino-

Silva et al (2010) onde se procurou analisar as causas da eutrofização das lagoas 2 e 3.

Para a implantação do sistema wetland foi necessário caracterizar a qualidade da água do córrego que drena para as cavas 2 e 3 (figura 2). Foram analisados: temperatura, turbidez, pH, nitrogênio amoniacal, nitrato, fósforo total, DBO, DQO e coliformes termotolerantes conforme *Standart Methods International 21ª edição, 2005*.

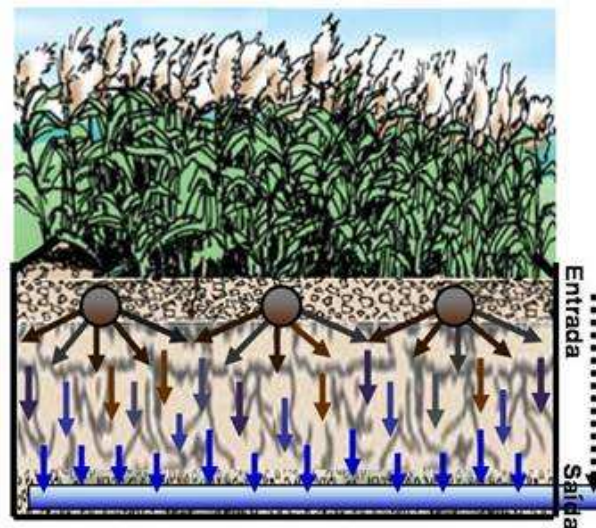


Figura 3 – Ilustração de uma wetland construída com fluxo vertical, onde a entrada da água é na parte superior do sistema e a saída se dá na parte inferior do mesmo. (Fonte: <http://brasil.rotaria.net/>)

Resultados e discussão

O impacto causado pelas atividades humanas tem produzido uma significativa deterioração da qualidade das águas e profundas alterações no ciclo hidrológico, nos ciclos biogeoquímicos e na biodiversidade local.

A qualidade da água é hoje um problema em evidência. Em algumas regiões do mundo a água potável, ou ao menos em condições de serem utilizadas de alguma forma, está acabando e em outros já acabou.

Os padrões de qualidade de água são estabelecidos de acordo com seus usos e estão dispostos na resolução CONAMA 357/05, que estabelece que as águas doces são classificadas desde a classe especial, que é seu uso mais nobre, até a classe 4, que é seu uso menos nobre.

A tabela 1 apresenta os resultados obtidos para os parâmetros analisados. Segundo a resolução CONAMA 357/05 água do córrego em estudo está sendo considerada uma água doce de classe II.

Tabela 1 – Comparação dos resultados das análises do ponto P1 com os valores estipulados pela resolução CONAMA 357/05.

Parâmetros	P1	CONAMA 357/05
Temperatura (°C)	16	-
Turbidez (UNT)	161	< 100
pH	5,6	6 – 9
Nitrogênio Amoniacal (mg/l)	3,9	1,27
Nitrato (mg/l)	0,3	< 10,0
Fósforo total (mg/l)	0,16	< 0,030
DBO (mg/l)	0,1	< 5
Coliformes totais (NMP/100ml)	9200 UFC	< 1000
Coliformes fecais (NMP/100ml)	45 UFC	< 1000

Segundo Funasa (2004) a turbidez da água se deve a presença de materiais sólidos em suspensão, que reduzem a sua transparência, podendo também ser provocada pela presença de algas, matéria orgânica entre outras substâncias resultantes do processo natural de erosão ou de despejos domésticos e industriais. No presente trabalho, o valor obtido para este parâmetro ultrapassa 61 unidades do valor estipulado pela resolução CONAMA 357. Considerando-se o resultado obtido para turbidez da água sub-superficial (P2 - Figura 1) por Aquino-Silva et al (2010b) Assim, considerando-se a natureza ecológica do ambiente de estudo, a presença de matéria orgânica e de sólidos em suspensão podem ter sido determinantes deste valor obtido.

Para o parâmetro pH os valores considerados ideais pela resolução CONAMA 357/05 estão entre 6.0 e 9.0. Assim, no presente trabalho o valor obtido para este parâmetro encontra-se levemente ácido, porém muito próximo ao estabelecido pela legislação. Segundo Funasa (2004) a determinação deste parâmetro é de fundamental importância, principalmente nos processos de tratamento.

A amônia ocorre naturalmente na água, sendo proveniente da transformação de compostos orgânicos nitrogenados e da redução de nitratos em condições anaeróbicas. Em cursos d'água, a determinação da forma predominante do nitrogênio pode fornecer indicações sobre o estágio da poluição eventualmente ocasionada por algum lançamento de esgoto a montante. Segundo Von Sperling (1996), se a poluição é recente, o nitrogênio estará basicamente na forma de nitrogênio orgânico e/ou amônia e, se antiga, basicamente na forma de nitrato

No presente trabalho o resultado obtido para nitrogênio amoniacal apresentou-se 3,7 vezes maior que o estabelecido pela legislação. Considerando a forma nitrato, o valor obtido foi 0,03 vezes inferior ao estabelecido pela mesma resolução. Tais resultados caracterizam a entrada de matéria orgânica no sistema, que estaria em estágio inicial de decomposição evidenciado pelo valor de amônia superior ao valor de nitrato verificado.

O fósforo é constituinte fundamental para os processos biológicos e tem sido considerado como principal responsável pela eutrofização. O valor verificado para este parâmetro foi 5.3 vezes superior ao recomendado pela CONAMA 357/05. Considerando-se que a verificação deste nutriente pode ser decorrente de esgotos domésticos, a presença de animais e a produção de excrementos pelos mesmos na área pode ser uma justificativa para o alto valor de fósforo encontrado.

Conclusão

Concluiu-se a partir dos estudos realizados para a elaboração desse projeto, que os métodos de tratamento de esgoto naturais ainda não são tão utilizados como poderiam e deveriam, mas esses métodos estão sendo descobertos de acordo com os avanços dos estudos de seus benefícios.

Já é comprovado que esses tipos de tratamentos são muito indicados para regiões afastadas de pequeno núcleo aonde os tratamentos convencionais ainda não chegam. Também são indicados para tratamento combinado com tratamentos tradicionais, levando aos corpos d'água, uma água de melhor qualidade.

Referências

- Resolução CONAMA 357/05.
- Funasa (2004).
- SALATI, Controle de Qualidade de Água através de Sistemas de Wetlands Construídos - FBDS.
- Teixeira et al, Dissertação (graduação), FAAP, São Paulo.
- Mota, Suetônio. Introdução à Engenharia Ambiental (2003).
- Braga, Benedito. Introdução a Engenharia Ambiental (2005).
- Camargo e Biudes (2003).

- Aquino-Silva, M. R.; Leone, P.R.C.; de Brito Bastos, E. J.. Sand Mining Pool Eutrophication (Vale do Paraíba, São Paulo, Brazil): Preliminary Assessment. *Advanced Materials Research*, v. 107, p. 21-26, 2010.

- Aquino-Silva, M. R.; Brito Bastos, E.J.; Santos, T.D.; Póvoa, I.C.F. . The influence of floodplain areas in the process of eutrophication of former mining ponds (Jacareí-SP/Brazil). In: *Environmental Management and Engineering*, 2010, Banff. Proceedings of the Second lasted International Conference. Calgary : IASTED, 2010. v. unico. p. 848-854.

- VON SPERLING, M. *Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos*. v. 1. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, 1996. 240 p.

- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. *Standard methods for the examination of water and wastewater*. 21. ed. Washington: American Public Health Association, 2005. 1268 p.