

CONSIDERAÇÕES SOBRE A GESTÃO AMBIENTAL – IMPACTO DA CONSTRUÇÃO CIVIL: UM ESTUDO DE CASO DO SISTEMA LAGUNAR PIRATININGA-ITAIPÚ

Josiani Santos Oliveira Mach, M. Sc.

pela Universidade Federal Fluminense/ End.: Rua Domingues de Sá, 388 apto 701 – Icaraí – Niterói – RJ
e-mail: mach@montreal.com.br

Orlando Celso Longo, M. Sc.

professor da Pós-graduação em Eng.Civil da Universidade Federal Fluminense/ End.: Rua Passos da Pátria,
156 – Niterói – RJ – e-mail: longo@civil.uff.br

Abstract

Polution is, nowadays, one of the most polemic subjects lifted by the society. In a time where the environmental impact is the center of debates, the Piratininga-Itaipú Lagoonal System (Niterói-RJ) portrays, with fidelity, the result obtained through “aggressors” of civil construction (or it lacks of them). The degree of eutrophication of the lagoonal system, is due in a lot, to the search of a hydraulic balance through engineering works and to the lack of basic sanitation.

The standard NBR ISO 14000 – Environmental Management System, it has as characteristics, the possibility to use for a third-part certification, or still to be used as conformity solemnity-declaration.

The present work has for objective, a study, based on data of the Piratininga-Itaipú system, in view of the NBR ISO 14000. It is not a certification of the lagoonal system, but to fit on an environmental objective, aiding to execute and to maintain the attendance to the environmental laws.

Área correspondente: 8 – Gestão do Meio Ambiente / 8.1 – Políticas de Gestão Ambiental

Key words: Environmental Management System, Piratininga-Itaipú Lagoonal System (Niterói-RJ), standard NBR ISO 14000

1 – INTRODUÇÃO

A poluição do meio ambiente é, atualmente, uma das mais polêmicas questões levantadas pela sociedade. Em uma época onde o impacto ambiental é o centro dos debates, o Sistema Lagunar Piratininga-Itaipú, localizado em Niterói-RJ, Brasil, retrata com fidelidade o resultado obtido através de obras de construção civil (ou falta delas) “agressoras”. No Brasil, assim como na maioria dos países emergentes, o problema ambiental é muito mais de caráter sócio-econômico do que tecnológico. Dentro dessa realidade os problemas sanitários, as deficiências nos assentamentos humanos, a subnutrição e o desenvolvimento econômico predatório, estão diretamente relacionados com os impactos ambientais.

Os estudos aqui delineados, destinam-se a permitir a correta tomada de decisão sobre as ações necessárias à proteção e recuperação das lagunas de Piratininga e Itaipú e respectivas bacias hidrográficas. Esta proposta, embasada na ISO 14000, norma internacional sobre gestão ambiental, poderá servir como protótipo para revitalização de áreas ambientalmente comprometidas.

A legislação e os regulamentos de proteção ambiental, e de gestão de recursos que constituem o patrimônio natural brasileiro podem ser suficientes para assegurar, teoricamente, sua preservação. No entanto, são escassos os dados e informações necessários no correto planejamento dessas funções e ainda é frágil a estrutura para controlar sua execução.

A degradação ambiental tornou-se alarmante, já não sendo mais um problema pontual, mas de caráter internacional. A partir de alguns anos, iniciou-se a exigência da realização de Estudo de Impactos Ambientais (EIA), onde questões como: tecnologias alternativas, análises de custo-benefício e função dos sistemas ecológicos passaram a ser considerados como um instrumento auxiliar na tomada de decisões sempre que estas impliquem em interferência no ambiente. De noções básicas, surgem expressões como *equilíbrio ecológico*, *impacto ambiental* e outras, utilizadas atualmente na legislação e regulamentos.

A principal dificuldade encontrada na definição e identificação de *impacto ambiental*, consiste na sua própria delimitação, já que o mesmo se propaga espacialmente e temporalmente através de uma complexa rede de interrelações. Outra grande dificuldade reside nas deficiências instrumentais e metodológicas para predizer respostas dos ecossistemas às atividades humanas, principalmente quando se trata da dimensão social.

Estes impactos, que tanto podem ser positivos como negativos, são normalmente, primeiramente identificados e depois, quantificados. Diversas técnicas podem ser utilizadas para identificarmos, avaliarmos e sumarizarmos os impactos ambientais de um determinado projeto ou programa.

No início deste século, a pesca era a principal atividade econômica em Itaipú. No princípio da década de 40, foi elaborado um projeto para a área em estudo, com o objetivo de fracionamento e comercialização da terra, que logo depois, foi adquirida por iniciativa privada. Em 1976, foi dada entrada no plano estrutural de Itaipú na Prefeitura Municipal de Niterói - RJ, um marco no histórico processo de transformação social da região, tomando-se como premissa a rapidez e facilidade de acesso ao centro da cidade do Rio de Janeiro, com o advento da Ponte Presidente Costa e Silva - RJ. Tratava-se de um plano "urbanístico" que pretende ordenar o desenvolvimento de uma área restrita, redefinindo o uso de áreas das margens da laguna através da proposição de uma nova orla, de obras e da regularização do regime hidráulico da laguna, com obras de dragagem e aterro.

Lagunas costeiras são sistemas dinâmicos tanto no tempo quanto no espaço: tanto em relação as suas características físico-químicas quanto às biológicas. Por possuírem uma ligação direta com o mar e uma influência parcial da água salgada no interior do corpo lagunar mostram uma oscilação da influência do mar e da água continental durante o ano, devido às condições climáticas.

As lagunas de Piratininga e Itaipú são exemplos típicos de fechamento de antigas enseadas, onde as restingas retificaram o antigo litoral. A laguna de Piratininga é considerada em situação crítica.

O conjunto das lagunas Piratininga-Itaipú, era caracterizado por três grandes fases hidrológicas: com a barra fechada quando estavam em equilíbrio por vasos comunicantes. Com a elevação do nível d'água pela contribuição das chuvas, os terrenos marginais eram inundados. O rompimento da barra era então acelerado pelos pescadores, que escavavam um canal (à oeste da laguna de Piratininga), que posteriormente, era aberto e alargado pela pressão das águas. Após o esvaziamento as lagunas passavam a se submeter ao regime das marés.

As duas lagunas eram originalmente, sistemas independentes que passaram a ter intercomunicação após a abertura do Canal de Camboatá (1946), construído com objetivo de permitir um equilíbrio hidráulico entre as duas bacias. Esta solução foi proposta pois o espelho d'água da laguna de Itaipú (menor que o de Piratininga), recebia uma maior contribuição *run-off* através da bacia hidrográfica, e o excedente de água de Itaipú seria drenado para Piratininga. Em situações de emergência seria mais viável a manutenção da abertura da barra desta laguna. No entanto, as condições hidráulicas e ambientais do sistema foram drasticamente transformadas. O nível de água de Piratininga não mais atingiu o mínimo necessário para provocar a abertura natural da barra.

Posteriormente, em 1979, foi aberta uma barra permanente em Itaipú que resultou em novas modificações no sistema lagunar (com esvaziamento desta laguna) e conseqüente perda de área em Piratininga, dada a diferença de cota de fundo das duas. Essa laguna perdeu grande parte do espelho d'água e teve as margens invadidas por favelas e loteamentos. O despejo de esgoto doméstico, torna à laguna em estado mais calamitoso de todo o litoral do estado. Além disso, a prática de esportes aquáticos em Itaipú vem espantando os peixes.

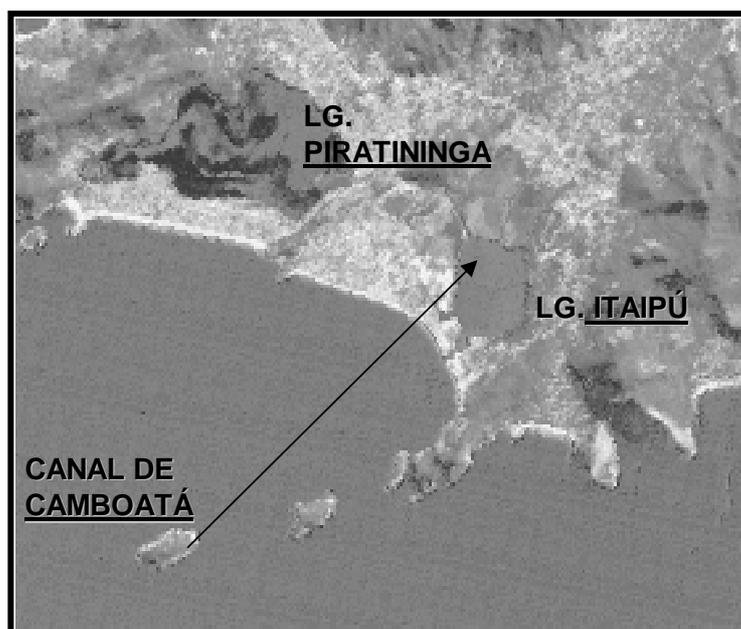


Fig 1 – Fotografia (de satélite), mostrando todo o sistema lagunar Piratininga-Itaipú

2 - CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA LAGUNAR PIRATININGA-ITAIPÚ

A Laguna de Piratininga compreende a área de 2,87km² e tem a profundidade média de 0,6m. Itaipú, um pouco menor, tem uma área de 1 km², com mais um alagadiço de 2 km². Sua profundidade média é inferior a 1,0m. O clima do Estado do Rio de Janeiro apresenta-se de um modo geral, quente e úmido tropical, com variações decorrentes das variáveis, como altitude, influência do mar.

O sedimento, é um compartimento importante no ambiente lagunar, principalmente em se tratando de ambiente raso, pois influencia a dinâmica da ciclagem da matéria orgânica e a produção do sistema. A laguna de Piratininga, apresenta uma maior diferenciação entre sedimentos de diversos trechos, em função da proximidade de pontos de lançamento de esgoto. Já Itaipú, possui sedimentos orgânicos pouco estabilizados (devido ao efeito da diluição - trocas de água com o oceano). Esta última, encontra-se bastante assoreada, com aquíferos comprometidos tanto em qualidade, como em quantidade.

A eutrofização, ou seja, a acumulação de matéria orgânica e inorgânica no ambiente aquático, é um processo natural de lagunas e estuários. Estes ambientes recebem matéria de diversas fontes (chuva, rios, lençol freático), retendo grande parte desta matéria no corpo de água e no sedimento. A taxa de eutrofização depende da quantidade e qualidade da matéria introduzida no sistema, da eficiência de estocagem da matéria em biomassa da flora e fauna e, do potencial de diluição da matéria pela entrada de água doce e marinha. Nos casos onde a entrada de nutrientes e matéria orgânica, é maior do que o teor exportado, ocorre a eutrofização natural do meio. Este processo pode se acelerar, devido aos despejos domésticos e industriais, por exemplo.

Dependendo da morfologia, carga e composição da matéria que entra no meio, do tempo de residência das massas d'água, do efeito da maré e, até da latitude, os sistemas lagunares podem responder de diversos modos ao processo de eutrofização. Sistemas lagunares como Piratininga- Itaipú, tem alto grau de enclausuramento e baixa taxa de renovação das massas de água.

O metabolismo lagunar é regulado fundamentalmente, pelos níveis de Nitrogênio e Fósforo disponíveis no sistema. Portanto, para o controle efetivo da degradação deste sistema lagunar, é necessário, entre outros:

- reduzir o aporte de esgoto doméstico (rico nestas duas substâncias), e
- eliminar as fontes internas de nutrientes, que são um resultado da sedimentação de material particulado carregado para a laguna, mais o produto de decomposição do plâncton lagunar.

Atualmente, a laguna de Piratininga é hipertrófica, e o seu grau de hipertrofismo é relacionado com a fonte alóctone de nutrientes e com o alto tempo de residência das massas de água. A laguna de Itaipú é considerada mesotrófica em função dos níveis de nutrientes presentes no sistema (o efeito de diluição do esgoto e de circulação das águas pela ação das marés impede a ocorrência de condições críticas). A renovação das águas de Itaipú é fortemente controlada pela maré. Em Piratininga a variabilidade é acentuada, sendo controlada pela entrada de água doce ou pela influência marinha, dependendo do período. Apesar da laguna de Itaipú receber uma carga de esgoto superior a de Piratininga, suas águas renovam-se mais rapidamente, o que possibilita a dispersão dos efluentes, justificando assim o seu estágio inferior de eutrofização.

O Sistema Lagunar Piratininga – Itaipú está sofrendo um intenso processo de degradação ambiental, em virtude das condições precárias de infra-estrutura sanitária, do lançamento de esgotos *in natura* na bacia de drenagem e diretamente no corpo lagunar. A laguna de Piratininga encontra-se em um estado mais avançado de eutrofização e apresenta uma vegetação aquática submersa excessivamente densa (macroalgas), que chega a ocupar mais de 60% da área lagunar.

O aumento da taxa de produção e decomposição de matéria orgânica promove mudanças no funcionamento dos ecossistemas lagunares, que chegam a alterar as condições físicas, químicas e biológicas do meio (com assoreamento, redução de transparência, alterações significativas no pH, queda nos teores de oxigênio próximo ao sedimento, mudanças na diversidade dos organismos, queda da qualidade da água, entre outros).

O processo de urbanização acontece, sem planejamento, de forma rápida e com poucos recursos, resultando na falta de infraestrutura básica e tratamento de resíduos. O bairro de Piratininga, que vem sofrendo uma ocupação urbana intensa nas últimas décadas, sem planejamento, tem ainda problemas de desmatamento e falta de saneamento básico, principalmente na área da baixada da bacia de drenagem. Na região não existe rede de abastecimento de água tratada, e, boa parte da população utiliza fontes subterrâneas. O parcelamento do solo urbano se deu, na maior parte, de forma indiscriminada, comprometendo, inclusive, a própria superfície da laguna.

Quanto à questão da qualidade da água subterrânea, atualmente a maior parte da população local, utiliza sistema de tratamento “*in situ*”, com fossas e sumidouros para a disposição dos esgotos domésticos e a construção de poços tubulares pouco profundos para abastecimento de água. É grande o risco de contaminação do lençol d’água por elementos químicos e biológicos, principalmente, levando-se em consideração a concentração populacional nas áreas de baixada (favorecimento da interação fossa/poço).

Na laguna de Piratininga, o afloramento dos terrenos marginais permitiu a invasão de posseiros e aterros para loteamentos. A poluição ambiental das laguna, vem sendo acelerada por esta comunidade, devido a sua desinformação.

Além das alterações no sistema lagunar do regime hidráulico, das características morfológicas, existem ainda os problemas relacionados à acelerada ocupação humana que provoca o lançamento de grandes quantidades de lixo e esgoto associada a aterros e loteamentos.

3 - SISTEMAS DE GESTÃO AMBIENTAL – ISO 14000

No mundo globalizado, conceitos e costumes, cada vez mais serão inspirados nos países mais desenvolvidos. A norma ISO 14000, que trata de questões ambientais, faz parte desta padronização, inspirando-se na ISO 9000, para desenvolver uma série de normas que especificam o Sistema de Gerenciamento Ambiental certificável. A mobilização internacional em torno do tema, deve-se sobretudo a uma resposta com relação às crescentes dúvidas sobre a proteção do meio ambiente.

No caso do Sistema Lagunar Piratininga – Itaipú, podemos encarar o processo produtivo como sendo a construção civil, a indústria pesqueira ou até o turismo, enquanto indústria. Nesses processos, aplicaremos as diversas fases da gestão ambiental.

Uma das características da ISO 14000, é que além dela ser usada para certificação por terceira parte, ela também pode ser utilizada como auto-declaração de conformidade. Então, não estaremos certificando o Sistema Lagunar ou seus processos, mas enquadrando-os a um objetivo ambiental, auxiliando a cumprir e manter o atendimento às leis ambientais. Enquanto os sistemas de gestão da qualidade tratam das necessidades dos clientes, os sistemas de gestão ambiental, atendem, às necessidades de um vasto conjunto de partes interessadas e às crescentes necessidades da sociedade sobre proteção ambiental.

Dividimos o ciclo de melhoria contínua da ISO 14000 em cinco fases: política ambiental, planejamento, implementação e operação, monitoramento e ações corretivas e revisão de gerenciamento.

Na primeira delas, a **POLÍTICA AMBIENTAL**, é feita a declaração da organização, com suas intenções e princípios em relação ao desempenho ambiental, contendo os objetivos e metas, que deverá ser divulgada em todos os níveis da organização. Nesta fase, identifica-se a legislação e regulamentos existentes (se estão ou não sendo cumpridos), os efeitos ambientais das diversas atividades sobre o sistema, os meios para atingir as metas e objetivos, formulando-se ainda o programa de gestão ambiental.

O conjunto de procedimentos que serão importantes para a Implementação e Operação do sistema de gestão ambiental, e que complementa sua política ambiental, está nesta segunda etapa, o **PLANEJAMENTO**. Define-se aí, as responsabilidades de operação do sistema de gestão, a conscientização de todos em relação ao ambiente, se existem necessidades de treinamento e situações de risco potencial e planos de emergência.

Faz parte da fase de **IMPLEMENTAÇÃO E OPERAÇÃO**, o funcionamento da estrutura organizacional voltada para o Sistema de Gestão Ambiental, o treinamento de pessoal, a operação da comunicação e os registros da documentação. Cria-se então o Manual de Gestão Ambiental, e os procedimentos e instruções de trabalho elaborados, devem ser então documentados. Nesta fase, devem-se desenvolver mecanismos de apoio necessários para a efetiva implementação da sua política ambiental e cumprimento de seus objetivos e metas.

Com o **MONITORAMENTO E AÇÕES CORRETIVAS**, vem o momento onde são realizadas as medições e avaliação da performance ambiental. Nesta etapa é feito o controle das tarefas sob responsabilidade individual, elaborando-se procedimentos, instruções, enfim, buscando a melhoria contínua.

No caso do sistema lagunar, existe toda uma diferente definição de indicadores sob os quais será feito o monitoramento, em função, por exemplo do controle das condições físicas, químicas ou biológicas, ou do uso para recreação ou estético. Dependendo desta definição, controlam-se substâncias ou índices diferentes. Os problemas devem ser encontrados, e corrigidos na fonte geradora, e não no final do processo produtivo.

A **REVISÃO DE GERENCIAMENTO**, é a última etapa, e a fundamental para a efetiva implantação do conceito de melhoria contínua. Ela permite: realizar a revisão

periódica, avaliar possíveis ajustes na política, objetivos e metas, verificar o comprometimento com a gestão ambiental, e ainda avaliar o desempenho do sistema.

4 - CONCLUSÃO

Determinados pontos são cruciais na interação ISO 14000/ Sistema Lagunar Piratininga-Itaipú:

- revisar e compatibilizar a legislação municipal, com a estadual e a federal em vigor, principalmente, no que diz respeito à:
 - proteção da área marginal;
 - redução do aporte de sólidos carreados pelos rios;
 - redução do lançamento de esgoto em áreas próximas à laguna;
 - revisão do zoneamento urbano.
- Definição de responsabilidades (conscientização ambiental em toda a comunidade, políticos,
- Organização de documentos (procedimentos e instruções de trabalho) de forma a montar um Manual de Gestão Ambiental;
- Monitoramento através de indicadores definidos;
- Avaliação periódica da política de gestão ambiental estabelecida (melhoria contínua).

Para a reversão do atual quadro do processo de eutrofização, deve ser adotado um controle, com visão global e multidisciplinar, levando-se em consideração fatores científicos, sócio-econômicos e políticos. É então fundamental o conhecimento da estrutura e funcionamento dos ecossistemas. Essa reversão é feita com o controle externo e interno.

Externamente, controlaremos através da redução do aporte de sólidos para o corpo lagunar, sendo de fundamental importância a instalação de rede de esgoto sanitário com estação de tratamento e disposição final adequada de efluentes, em toda a extensão do complexo lagunar. Outras soluções provisórias, mas de tamanha importância, podem ser tomadas, em função do custo da primeira, que são:

- Instalação de fossas sépticas e sumidouros (respeitando os locais de baixa taxa de ocupação);
- Manutenção e limpeza periódica delas;
- Coleta e disposição adequada do lixo;
- Programas de educação ambiental, com a conscientização de toda a comunidade.

O controle interno do sistema, é obtido com:

- A retirada das macroalgas de Piratininga, por serem um estoque de nutrientes. Este material, poderá, inclusive, ser reaproveitado na forma de adubo, porém, devem ser realizados estudos para definição da capacidade limite de absorção de nutrientes, melhor região da laguna para a retirada, melhor procedimento (se a poda, corte ou raspagem), e ainda a frequência desta retirada.
- Aumento da taxa de renovação das massas d'água, sendo respeitadas as correntes e circulação de água das lagunas e Canal de Camboatá de forma a resultar em melhoria das condições tróficas do sistema lagunar.
- Dragagem do sedimento, que poderá alterar as condições físico-químicas do sedimento, já que são diferentes nas duas lagunas. Deve então ser feito um

mapeamento do fundo das lagoas, medindo a altura de lodo orgânico de cada uma, para definir onde deverá ser efetuada a retirada do sedimento, atentando para o fato da não retirada da fauna bentônica, importante no equilíbrio da fauna aquática.

5 - BIBLIOGRAFIA

- ABNT. Sistemas de gestão ambiental: Especificação e diretrizes para uso. Procedimento, NBR ISO 14001. Rio de Janeiro, 1996. 14 p.
- _____. Sistemas de gestão ambiental: Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio. Procedimento, NBR ISO 14004. Rio de Janeiro, 1996. 32 p.
- BARROSO, L. V., SILVA, L. F. F., KNOPPERS, B. A. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA BRASILEIRA – SUBSÍDIOS SUBSÍDIOS A UM GERENCIAMENTO AMBIENTAL, 3, 1994, Serra Negra. Anais... São Paulo: ACIESP, 1994. V.1, p. 188-195.
- CARNEIRO, M.E.R., RAMALHO, N.M., VALENTIM, L.S. et al. Distribuição e Comportamento dos Nutrientes na Bacia de Drenagem do Sistema Lagunar de Piratininga-Itaipú, Niterói, RJ, Departamento de Geoquímica da UFF, Niterói, 1990. 9p.
- D'AVIGNON, Alexandre. Normas Ambientais ISO 14000: Como podem influenciar sua empresa. 2. ed. Rio de Janeiro: CNI, DAMPI, 1996. 68 p.
- FEEMA. Relatório de Avaliação das Condições Físico-Químicas do Sistema Lagunar Itaipú – Piratininga. Niterói, 1988. Rio de Janeiro, DEP/ DIAG. 8 p.
- PMN, Superintendência do Meio Ambiente. Programa de Estudo para as Lagoas de Itaipú e Piratininga. Niterói, 1991. 14p.
- _____, UFF. Monitoramento da Eutrofização e Qualidade da Água do Sistema Lagunar de Piratininga-Itaipú. Niterói, 1993. (Relatório Técnico).
- PORTOBRÁS. Lagoas de Itaipú e Piratininga. Rio de Janeiro, 1989. p. 143-151.
- SERLA. Síntese dos Estudos Realizados para a Revitalização da Laguna de Piratininga, Rio de Janeiro, 1991.