



Governo do Estado do Rio de Janeiro
Secretaria de Estado do Ambiente
Comitê da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara e dos
Sistemas Lagunares de Maricá e Jacarepaguá

Subcomitê do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga **C L I P**



Estratégia para Gerenciamento Ambiental **Compartilhado dos Ecossistemas** **Lagunares de Itaipu e Piratininga e da** **Região Hidrográfica**



ASSOCIAÇÃO ÁGUAS DA
BAIA DE GUANABARA

Niterói, 2015

M E N S A G E M

A Lei Estadual nº 3239 de 02/08/99, em seu artigo 53, estabelece que “ao Comitê de Bacia Hidrográfica (CBH) caberá a coordenação das atividades dos agentes públicos e privados, relacionados aos recursos hídricos e ambientais”. Cumprindo esta missão, tenho grande prazer de apresentar à sociedade a **Estratégia para Gerenciamento Ambiental Compartilhado dos Ecossistemas Lagunares de Itaipu e Piratininga e da Região Hidrográfica**, fruto do trabalho conjunto dos membros do Subcomitê do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga (CLIP), colegiado regional integrante do Comitê da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara, homologado em conformidade com a Resolução CERHI-RJ nº 63, de 29 de junho de 2011.

A estratégia tem como base uma visão de futuro promissor, abraçando nossa pretensão de recuperar as lagoas de Piratininga e Itaipu e, mais que isso, de como queremos que elas sejam gerenciadas para usufruto da sociedade, geração de emprego e renda e manutenção da biodiversidade e da paisagem.

O CLIP entende que a recuperação das lagoas não é algo simples, não será rápida nem pode ser focada em obras pontuais, sem planejamento global que envolvam diferentes parâmetros ambientais. Várias tentativas de intervenções foram feitas nas últimas décadas. Abriu-se o canal do Camboatá em 1942, fixou-se permanentemente a barra da lagoa de Itaipu em 1979, construiu-se uma comporta em 1989 e, mais recentemente, escavou-se um túnel na rocha e instalou-se uma comporta para entrar água do mar na tentativa de promover a troca de águas e diluir o esgoto da lagoa de Piratininga. Nenhuma intervenção deu resultado positivo.

As lagoas estão com a saúde ambiental precária e é preciso entender melhor os mecanismos de inter-relação hidrológica, hidráulica e biológica. Atacar as causas das doenças ambientais e não os sintomas. Investir em soluções testadas e aprovadas e de menor custo para a sociedade. Estimular a mudança de atitude dos moradores da região hidrográfica, em busca de condutas individuais e familiares relacionadas ao lixo e a redução do uso de produtos tóxicos na limpeza domiciliar.

Nossa estratégia visa a promover a articulação do arranjo técnico, operacional e financeiro, propiciando a participação da sociedade em cada etapa de sua materialização, por meio de consultas públicas, encontros técnicos, oficinas de trabalho e além de quaisquer outros meios de comunicação, inclusive virtuais, que possibilitem a discussão das alternativas para solução dos problemas, fortalecendo a interação entre a Equipe Técnica, Usuários de Águas, Órgãos de Governo e Sociedade Civil.

Dedicamos esta estratégia a Marcelo Ipanema, João Batista Petersen e Omar Serrano, lutadores incansáveis pela melhoria das lagoas de Piratininga e Itaipu, às Comunidades Pesqueiras de Itaipu e de Piratininga, que guardam o conhecimento ecológico tradicional das lagoas, ao Procurador da República Antônio Augusto Canedo, tenaz da defesa das lagoas e das terras públicas, à Leugene de Oliveira, biólogo do Instituto Oswaldo Cruz e primeiro pesquisador das lagoas, à Universidade Federal Fluminense (UFF), que desde os anos de 1980 tem revelado, a partir de inúmeras pesquisas, o mundo natural de nosso valioso patrimônio, e às equipes do Parque Estadual da Serra da Tiririca (PESET), que desde 1991 tem protegido as montanhas e florestas de nossa região hidrográfica, de forma incansável, superando os baixos investimentos aplicados no Parque.

Gandhi dizia que “Você nunca saberá que resultados virão de sua ação. Mas se você não fizer nada, não existirão resultados”. E, de acordo com as palavras de Lao Tsè: “Toda caminhada começa com o primeiro passo”.

Kátia Vallado
Coordenadora do CLIP

Estratégia para Gerenciamento Ambiental compartilhado dos Ecossistemas Lagunares de Itaipu e Piratininga e da Região Hidrográfica

Aprovada por:

Comitê da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara e dos Sistemas Lagunares de Maricá e de Jacarepaguá – CBH-BG

Suzana Barros
Diretor Geral

Subcomitê Itaipu/Piratininga – CLIP

Katia Vallado
Coordenadora

Secretaria de Estado do Ambiente

André Correa
Secretário

Instituto Estadual do Ambiente – INEA

Marcus de Almeida Lima
Presidente

Prefeitura Municipal de Niterói

Axel Grael
Vice-Prefeito

Águas de Niterói

Nelson Gomes
Presidente

“Recuperar e manter a integridade ambiental das lagunas de Itaipu e Piratininga e de sua região hidrográfica, bem como da zona costeira adjacente para as presentes e futuras gerações”

Equipe Técnica

Coordenação e elaboração	
<i>Supervisão Geral</i>	Kátia Vallado - CLIP, Gabriel Pacheco - SMARHS, Nelson Gomes - Águas de Niterói
<i>Coordenação Técnica e Redação</i>	Paulo Bidegain e Leila Heizer – Itacoatiara PAMPO Clube, Katia Medeiros DuBois - Associação de Wind Surf de Niterói
Colaboradores	
Alexandre Braga	CCRON – CBHBG
Katia Vallado	CCRON – CLIP
Carlos Jamel	Associação de Wind Surf de Niterói – CLIP
Áurea Braz	Senai Rio
Equipe de Apoio – AABG	
	Fabício Pimenta
	Carolina Cardoso
	Thábata Franco
	Pomy Yara

SIGLAS E ABREVIATURAS

AGN	Águas de Niterói
BH-ELIP	Bacia Hidrográfica dos Ecossistemas Lagunares de Itaipu e Piratininga
CBHBG	Comitê da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara e dos Sistemas Lagunares de Maricá e Jacarepaguá
CLIN	Companhia de Limpeza Urbana de Niterói
CLIP	Subcomitê da Bacia Hidrográfica das Lagunas de Itaipu e Piratininga
EGCL	Estratégia para Gerenciamento Ambiental compartilhado dos Ecossistemas Lagunares de Itaipu e Piratininga e da Região Hidrográfica
FUNDRHI	Fundo Estadual de Recursos Hídricos
FMA/SEA	Fundo da Mata Atlântica/SEA
INEA	Instituto Estadual do Ambiente
PARNIT	Parque Natural de Niterói
PBH-Itaipu-Piratininga	Plano de Bacia da Região Hidrográfica das Lagunas de Itaipu e Piratininga
PESET	Parque Estadual da Serra da Tiririca
PMN	Prefeitura Municipal de Niterói
PMSA	Plano Municipal de Saneamento Ambiental
RESEX	Reserva Extrativista Marinha de Itaipu
SEA	Secretaria de Estado do Ambiente
SMARHS	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Sustentabilidade
TdR	Termo de Referência
UFF	Universidade Federal Fluminense

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO
2. MARCO CONCEITUAL
 - 2.1. Definição de Lagunas
 - 2.2. Fundamentos sobre Gestão Ambiental
3. PRINCÍPIOS
4. ESPAÇO DE APLICAÇÃO DA ESTRATÉGIA
5. DOMÍNIO E RESPONSABILIDADES INSTITUCIONAIS
6. CONDIÇÕES ATUAIS
7. IMPLEMENTAÇÃO
 - 7.1. Visão de Futuro
 - 7.2. Mapa da Região Hidrográfica
 - 7.3. Estrutura de Governança e Gerenciamento
 - 7.4. Conhecimento
 - 7.5. Planificação
 - 7.6. Recuperação
 - 7.6.1. Zoneamento da Região Hidrográfica
 - 7.6.2. Melhoria do Sistema de Drenagem
 - 7.6.3. Ampliação da Rede de Coleta e Tratamento de Esgotos
 - 7.6.4. Implantação de Cinturão de Tempo Seco (CTS) e outras alternativas
 - 7.6.5. Aumento do Oxigênio Dissolvido no Sedimento e Coluna d'Água
 - 7.6.6. Túnel do mar à Laguna de Piratininga
 - 7.6.7. Melhoria dos Canais de Camboatá e Itaipu
 - 7.6.8. Manejo do Lido e Barra da Laguna de Piratininga
 - 7.6.9. Desassoreamento e Remoção de Matéria Orgânica Acumulada no Sedimento
 - 7.6.10. Redução do Aporte de Lixo
 - 7.6.11. Redução do Aporte de Substâncias Tóxicas
 - 7.6.12. Readequação e Paisagismo das Faixas Marginais
 - 7.6.13. Recuperação e Proteção Áreas Verdes
8. COMUNICAÇÃO SOCIAL E EDUCAÇÃO AMBIENTAL
9. FINANCIAMENTO
10. QUADRO SINTESE DA ESTRATÉGIA
11. CRONOGRAMA

ANEXOS

- I Limites oficiais da região hidrográfica
- II Folheto do clip
- III Principais publicações atuais sobre a região e as lagunas

DOCUMENTOS DE APOIO: 1. Experiências anteriores de melhoria das lagunas sobre sistemas de drenagem sustentáveis; 2. Informações sobre tecnologias de recuperação de lagoas e lagunas

1. INTRODUÇÃO

“Recuperar e manter a integridade ambiental das lagoas de Itaipu e Piratininga e de sua região hidrográfica, bem como da zona costeira adjacente para as presentes e futuras gerações”

Visão de futuro adotada na Estratégia

A presente **Estratégia para Gerenciamento Ambiental Compartilhado dos Ecossistemas Lagunares de Itaipu e Piratininga e da Região Hidrográfica**, doravante “EGCL” ou simplesmente “Estratégia”, é resultado do trabalho conjunto das entidades do Subcomitê do Sistema Lagunar Itaipu-Piratininga (CLIP), com apoio do Instituto Estadual do Ambiente, da Prefeitura de Niterói e da empresa Águas de Niterói, tendo como finalidade definir um caminho de consenso para recuperar a integridade ambiental da região hidrográfica e os usos múltiplos sustentáveis das lagoas, a geração de emprego renda no turismo e na pesca e a melhoria ambiental da região hidrográfica e respectiva zona costeira.

O documento foi elaborado com base em dados existentes e no conhecimento dos atores envolvidos no seu desenvolvimento, buscando identificar as fragilidades e potencialidades para recuperação e conservação das lagoas e de suas bacias contribuintes.

A Estratégia encontra-se organizada em doze partes, incluindo a presente introdução, contemplando:

- Marco conceitual
- Princípios
- Espaço de aplicação da estratégia
- Domínio e responsabilidades institucionais
- Condições atuais das lagoas
- Implementação, compreendendo visão de futuro, mapa da região hidrográfica, estrutura de governança e gerenciamento, conhecimento, planificação, recuperação, comunicação social e educação ambiental,
- Financiamento,
- Quadro síntese da estratégia e;
- Cronograma.

A Estratégia guiará a ação conjunta do INEA, da PMN e da empresa Águas de Niterói pelos próximos anos, sendo substituída no futuro pelo **Plano de Bacia da Região Hidrográfica das Lagoas de Itaipu e Piratininga (PBH-Itaipu-Piratininga)**. Ao CLIP, caberá a tarefa de motivar, opinar, propor, acompanhar e avaliar a implementação da EGCL e do PBH-Itaipu-Piratininga.

Espera-se que a adoção do conceito de gerenciamento compartilhado dos ecossistemas lagunares proposto nesta Estratégia auxilie no direcionamento de um processo de gestão participativa condizente com a importância ambiental e social que a Região Oceânica assume em Niterói e na área de abrangência do Comitê de Região Hidrográfica da Bacia da Baía de Guanabara, para que sejam incorporadas nas ações imediatas de políticas públicas do Município e do Estado, Concessionária de Águas e Sociedade Civil, através de um **Pacto**, no qual cada segmento assumira sua responsabilidade “não pergunte o que seu País pode fazer por você, mas sim o que você pode fazer pelo seu País”.
J.F.K.

2. MARCO CONCEITUAL

2.1. DEFINIÇÃO DE LAGUNAS

Lagunas ou lagoas costeiras são corpos d'água continentais rasos, geralmente posicionados paralelamente à costa, separadas do oceano por barreiras, com profundidades que raramente excedem dois metros. Em geral estão conectadas ao menos intermitentemente ao oceano através de um ou mais canais estreitos, cuja extensão e profundidade determinam a intensidade das interações com o ecossistema marinho adjacente. Assim, uma laguna pode ou não estar sujeita a influência de marés, e a salinidade pode variar desde aqueles corpos d'água doce até lagunas hipersalinas, dependendo do balanço hidrológico (Kjerfve, 1994). As lagoas de Itaipu e Piratininga estão em equilíbrio com o regime de micromaré, onde a ação de ondas no cordão arenoso (barrier) é dominante, favorecendo o fechamento do canal de maré.

Atributos Ecológicos, Geográficos e Hidrológicos de Lagunas	
Distribuição Geográfica	Ocupam cerca de 13% dos continentes, sendo encontradas em todos os tipos de clima.
Localização	Em planícies costeiras com declividade reduzida.
Profundidades	Em geral baixa inferior a 2 metros, sendo por este motivo fortemente influenciado pelos ventos e outros fatores climáticos.
Superfície e níveis da água	Níveis de água e por consequência a superfície flutuam ao longo do ano como resultado das descargas dos rios afluentes (regime pluviométrico)
Tipos de Água	Podem variar de doce até hipersalinas. Eventos excepcionais tais como enxurradas, variações de maré de sizígia e maré meteorológicas podem influenciar as características físico-químicas das águas.
Produtividade Biológica	A localização em terras baixas promove a acumulação de materiais inorgânicos e orgânicos, o que resulta em elevados gradientes de eutrofização natural. Apresentam alta produtividade biológica, cujo valor médio equivale aos registrados em estuários e áreas marinhas com ressurgência, que são, reconhecidamente, um dos ecossistemas mais produtivos do planeta. A produtividade é reflexo da baixa profundidade e da contínua recepção de matéria orgânica dissolvida e particulada trazida pelas águas fluviais e marinhas adjacentes.
Margens e Litoral	Margens planas formam litorais extensos sazonalmente inundados, favorecendo a colonização de plantas aquáticas (macrófitas), que se desenvolvem de acordo com a flutuação do nível da água.
Biodiversidade	Lagunas são habitats de milhares de espécies de microorganismos, fungos, algas, plantas aquáticas superiores, invertebrados e vertebrados.
Fonte: Barnes, 1980; Kjerfve, 1994.	

2.2. FUNDAMENTOS SOBRE GESTÃO AMBIENTAL

Para os fins desta estratégia, entende-se por gestão ambiental os seguintes campos de atividade:

- Organização da Estrutura de Governança e Gerenciamento;
- Conhecimento e Monitoramento, abarcando estudos, pesquisas e monitoramento que permitam conhecer melhor o estado ambiental do ecossistema e seus usos;
- Planificação, compreendendo a formulação de planos e projeto para guiar a gestão, baseado no conhecimento e nas aspirações coletivas;
- Recuperação, compreendendo as intervenções, obras e serviços que reduzem ou eliminem os fatores de degradação e restaurem a integridade ambiental dos ecossistemas lagunares, em seus componentes e processos;
- Comunicação social e campanhas educativas;

- Finanças.

3. PRINCÍPIOS

Os seguintes princípios guiarão o trabalho das entidades responsáveis pela implementação da estratégia:

- Cooperação;
- Maximização dos recursos disponíveis (humanos, materiais e financeiros);
- Transparência e responsabilização (accountability);
- Resiliência ambiental, assumindo que as lagoas têm capacidade de se autorregenerar desde que sejam reduzidos os fatores de degradação e que intervenções prescritas colaborem para reativar ou fortalecer mecanismos ecológicos de autorregulação;

Com princípio geral, a recuperação das lagoas, rios e canais se dará através de tecnologias que reflitam as condições naturais e tenham baixo custo operacional.

Em outras palavras, o CLIP entende ser necessário evitar a intensiva artificialização dos ecossistemas lagunares, como por exemplo, o modelo implantado na Lagoa Rodrigo de Freitas, cuja quantidade de canais, comportas e outras obras tornam a operação e manutenção excessivamente onerosas, sendo financeiramente insustentáveis.

4. ESPAÇO DE APLICAÇÃO DA ESTRATÉGIA

O espaço geográfico para aplicação da estratégia é representado pela superfície da Região Hidrográfica dos Ecossistemas Lagunares de Itaipu e Piratininga, conforme mapa constante no Anexo I, cujas principais características são mostradas no quadro abaixo.

Região Hidrográfica dos Ecossistemas Lagunares de Piratininga e Itaipu					
Superfície		Perímetro Total (km)	Costa Marítima (km)	Principais Constituintes	População (2010)
km ²	ha				
52	5.200	51	21	Lagoas de Itaipu e Piratininga, canal de Camboatá, brejos periféricos e cursos de água afluentes e o canal de ligação com o mar (canal de Itaipu)	70.000

O Anexo II apresenta informações complementares.

5. DOMÍNIO E RESPONSABILIDADES INSTITUCIONAIS

Fatos a destacar:

- Na Região Hidrográfica há terras particulares e públicas municipais, estaduais e federais;
- As lagoas de Itaipu e Piratininga, os canais de Camboatá e de Itaipu (incluindo os molhes) e os rios afluentes são bens do Estado;
- O lido da laguna de Piratininga (faixa de terra entre esta laguna e o mar defronte a prainha de Piratininga, por onde a laguna vazava no passado), é terra pública Federal;

- As faixas marginais das lagunas e dos canais do Camboatá e de Itaipu são Terras Públicas Federais (terrenos acrescidos de marinha), segundo entendimento da Secretaria do Patrimônio da União (SPU);
- As ilhas do Pontal e Modesto são Bens Estaduais;
- As da laguna de Piratininga e as ilhas do Pontal e Modesto integram desde 2014 o Parque Natural de Niterói (PARNIT);
- A laguna de Itaipu integra a Reserva Extrativista Marinha de Itaipu e a maior parte da faixa marginal faz parte do Parque Estadual da Serra da Tiririca (PESET);
- Os limites das Faixas Marginais de Proteção (FMP) das Lagunas e do Canal de Camboatá foram definidos pelo Governo do Estado;
- A região hidrográfica inteira e as lagunas fazem parte da APA Municipal das Lagunas e Florestas;

A autoridade ambiental responsável pelo gerenciamento das lagunas de Piratininga e Itaipu, dos canais de Camboatá e de Itaipu (incluindo os molhes) e dos rios afluentes e brejos é o INEA, tendo em vista o mandato e as competências a ele conferidos pela Lei nº 5101/2007, de promover a gestão ambiental dos ecossistemas estaduais. **Em 21 de outubro de 2013, o INEA delegou a PMN a autoridade de assumir a gestão plena das lagunas e da bacia hidrográfica (termo 04/2013 INEA – Convenio de Cooperação Técnica INEA-PMN).**

6. CONDIÇÕES ATUAIS

A Região Hidrográfica das Lagunas de Piratininga e Itaipu constituem ecossistemas conectados permanentemente entre si desde 1940 e com o mar desde 1979, cujos principais fatores de degradação são:

- Ausência de gestão presencial nas lagunas e na região hidrográfica, por parte do INEA e PMN, associada à falta de uma articulação institucional que gere resultados efetivos;
- Inexistência de Plano da Bacia Hidrográfica e o baixo grau de execução do Plano Diretor Municipal;
- Conhecimento ambiental defasado e pulverizado sobre as lagunas e a região hidrográficas;
- Obras implantadas sem qualquer resultado efetivo, planejadas com base em conhecimentos técnicos superficiais e incompletos da realidade, focadas em soluções meramente hidráulicas;
- Elevadas cargas de esgotos sem tratamento lançados nas lagunas por mais de quatro décadas, formando grandes estoques de fósforo e nitrogênio no sedimento e contribuindo para a proliferação de algas e macrófitas (e subsequente sedimentação de matéria orgânica) e a redução do oxigênio dissolvido na água;
- Grande quantidade de lixo trazida pelos rios e pelas marés, acumulando-se nos sedimentos e nas margens, associado a uma limpeza insuficiente da Orla e Espelho d'água da Laguna; Faixas Marginais das lagunas e dos rios degradadas, com paisagem depreciada, e depósitos de lixo, resíduo de dragagem e entulho de obras; no caso das lagunas, faixas marginais tomadas por espécies vegetais invasoras;
- Ilhas lagunares abandonadas;
- Sistema de drenagem caótico e arcaico, rios com leitos alterados e retificados, carreando lama, lixo e sedimentos para as lagunas e intensa impermeabilização dos solos da região hidrográfica devido a urbanização;
- Falta de educação ambiental e conscientização, além de uma desinformação geral sobre os problemas e soluções para recuperação das lagunas;
- Fiscalização insuficiente;
- Insuficiência de expertise no gerenciamento por parte do Poder Público.

7. IMPLEMENTAÇÃO

7.1. VISÃO DE FUTURO

O gerenciamento compartilhado de ecossistemas tem por objetivo estabelecer um cenário futuro integrando fatores ecológicos, econômicos, sociais e legais, a partir da construção de uma visão coletiva.

A visão de futuro definida nesta Estratégia é ‘recuperar e manter a integridade ambiental das lagoas de Itaipu e Piratininga e de sua região hidrográfica, bem como da zona costeira adjacente para as presentes e futuras gerações’.

Diante desta visão, a implementação da Estratégia almeja os seguintes usos múltiplos:

1) Nas lagoas, as águas sejam destinadas:

- À harmonia paisagística; e à integração cênica com a zona costeira adjacente;
- À valorização da beleza cênica;
- À preservação e manutenção de habitats naturais das populações de espécies nativas lagunares e espécies migratórias;
- À observação da vida silvestre;
- Ao acesso à água pela fauna endêmica;
- À recreação por contato primário;
- Ao iatismo e lazer náutico, compreendendo embarcações à vela, canoas, caiaques, stand-up paddle, windsurfe, pedalinho e outros afins (ordenamento com base em regulamento);
- Às atividades recreativas de observação da vida silvestre;
- Aos passeios guiados de canoas e caiaques;
- Ao fundeio de pequenas embarcações e pequeno atracadouro de pescadores artesanais (definição com base em regulamento);
- À pesca amadora e esportiva (ordenamento com base em regulamento);
- À pesca artesanal (ordenamento com base em regulamento);
- Ao nautimodelismo (ordenamento com base em regulamento);
- À pesquisa científica, ensino e extensão/assistência técnica;
- À extração de água na lagoa de Piratininga para combate a incêndios florestais;
- Ao turismo de base comunitária (ordenamento com base em regulamento);
- À navegação de embarcações motorizadas de pequeno porte cuja circulação (de acordo com a legislação em vigor) é permitida somente no canal de acesso às marinas e condomínios já existentes, com balizamento;
- Às atividades de educação ambiental.

2) Nos rios da região hidrográfica, as águas sejam destinadas:

- À proteção de comunidades aquáticas;
- À harmonia paisagística;
- À recreação por contato primário, pelo menos, nos trechos mais a montante, e secundário, nos demais;
- À pesca amadora e esportiva (ordenamento com base em regulamento);
- À dessedentação de animais, sem degradação da faixa marginal de proteção dos rios;
- À irrigação de jardins, culturas arbóreas e forrageiras (com a devida outorga).

Além de recuperação ambiental, manutenção da integridade ambiental dos sistemas lagunares e usos múltiplos da água, espera-se que a região hidrográfica drenante às lagunas seja um espaço destinado a moradias e aos serviços adequados à vocação da Região Oceânica preservando-se as áreas úmidas com a consolidação destes preceitos no Plano Diretor Municipal e PUR, compatibilizando assim com Planos de Bacia e de Manejo da RESEX, do PESET, do PARNIT e da APA, com segurança, que permita aos moradores e visitantes o desenvolvimento sustentável da R.O. com contato direto com a natureza, em especial na área preservada pelas unidades de conservação, a legislação ambiental com acesso a uma infraestrutura implantada com o espírito da sustentabilidade e possibilidades de práticas esportivas.

7.2. MAPA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA

A PMN produzirá mapa da região hidrográfica, cobrindo o espaço delimitado no **Anexo I**, contendo limites das bacias dos rios contribuintes às lagunas, dos bairros, do PARNIT e do PESET, traçado dos rios e ruas, limites da FMP, bem como nomes atualizados dos rios, córregos e valas, morros, picos, pontas, praias e lajes. Esse mapa deverá ser distribuído aos membros do CLIP, impresso em formato adequado à fácil visualização.

7.3. ESTRUTURA DE GOVERNANÇA E GERENCIAMENTO

Governança

Historicamente, a governança na administração dos recursos ambientais, sociais e econômicos do sistema lagunar de Itaipu e Piratininga (incluindo suas bacias drenantes) tem sido exercida sem uma visão coordenada de desenvolvimento sustentável, de forma desarticulada e ineficiente, e com uma capacidade limitada dos governos (em todos os níveis) de **planejar e implementar políticas** e, especialmente, de **cumprir funções de forma articulada**. Neste contexto, esta Estratégica pleiteia a melhoria significativa desta administração, com foco na gestão adaptativa.

Na situação atual, a laguna de Piratininga faz parte de uma APA municipal e a laguna de Itaipu integra uma Reserva Extrativista Estadual e a área de amortecimento do Parque Estadual da Serra da Tiririca. A faixa marginal da primeira é um parque municipal (PARNIT) enquanto a da segunda constitui um parque estadual (PESET). O canal que conecta ambas é parte de uma APA municipal.

Será feito esforço para melhorar a cooperação entre os órgãos de controle social, especialmente entre o CLIP (gestão de recursos hídricos) e os Conselhos de Unidades de Conservação. Recomenda-se que um primeiro passo nesta cooperação seja compartilhar as atas de reunião do CLIP, dos Conselhos da RESEX e do PESET.

O CLIP, com objetivo de melhor abrangência dos setores afins da Prefeitura, proporá ao CBH-BG modificação em seu regimento interno, no sentido de incluir Órgãos da PMN na gestão da região hidrográfica, como a CLIN, a Secretaria Municipal de Educação, Urbanismo, Turismo e Esporte. O CLIP verificará/articulará com o Conselho da RESEX seu interesse em ter uma representação oficial no CLIP, que seria feita através do Chefe desta UC. Se aprovado, a Câmara Técnica Institucional e Legal do Comitê Baía de Guanabara emitirá novo modelo de edital de habilitação de novas entidades, possibilitando mudança em sua composição de forma a permitir a integração deste colegiado com instituições e colegiados relevantes que ainda não foram incluídos.

Plano de Bacia da Região Hidrográfica das Lagunas de Itaipu e Piratininga (PBH-Itaipu-Piratininga).

Cumprindo suas obrigações legais, o CLIP articulará com o Comitê da BG, o INEA e a PMN a elaboração de um único Plano de Bacia para a região hidrográfica (**PBH-Itaipu-Piratininga**). Este Plano será uma parte integrante do Plano da RHBG, a ser atualizado em breve, a partir do Plano original elaborado em 2005. Considerando que nesta ocasião (2005) o Plano da RHBG não incluía os sistemas lagunares, esta Estratégia determina que o conteúdo do PBH-Itaipu-Piratininga inclua todos os itens necessários a um Plano de Bacia, com a especificidade da região¹.

Além disso, ressalta-se que a legislação estadual prevê que, no caso da existência de sistemas lagunares, o PBH-Itaipu-Piratininga inclua um plano de manejo de uso múltiplos das lagunas.

O PBH-Itaipu-Piratininga será **aprovado** pelo Subcomitê/CLIP e **homologado** pelo Comitê da RH da Baía da GB.

O CLIP dará suporte à AABG na elaboração dos Termos de Referência e do Plano propriamente dito, promovendo a transparência das diversas etapas do plano de bacia, e aprovando seu documento final.

A PMN através do seu Programa Pro-Sustentável, implementará o Plano de Gestão Ambiental da Região Oceânica, em total sintonia com o **PBH-Itaipu-Piratininga**.

No plano operacional, a PMN estabelecerá o Grupo Executivo das Lagunas de Itaipu e Piratininga (GELPI) até Junho/2016, formado por representantes da PMN, INEA e Concessionária de Águas de Niterói, com a finalidade de agilizar as ações para recuperação das lagunas, reunindo-se quinzenalmente e reportando os avanços ao CLIP.

Fica recomendado que o Grupo tenha sua representação bem definida, com indicação de cada participação (do INEA, sugere-se incluir a Superintendência da BG, a Gerência de Recursos Hídricos e, se possível, os dois Chefes de Unidades de Conservação).

A PMN, através do Secretário de Meio Ambiente e RH, que é o Presidente do Conselho Municipal de Meio Ambiente (COMAN), solicitará ao COMAN que o CLIP faça uma apresentação da Estratégia em

¹ Deverão ser minimamente incluídos os seguintes itens:

Caracterização socioeconômica da região, estimativa do crescimento demográfico e da demanda para abastecimento de água;

Atualização do cadastro de uso das águas dos rios e dos aquíferos (captações, desvios e lançamentos de efluentes);

Diagnóstico ambiental das bacias hidrográficas contribuintes às lagunas com base nas informações existentes nos diversos órgãos estaduais e municipais e universidades;

Estudo das possibilidades de aplicação das técnicas de revitalização nos rios ou trechos de rios, bem como os custos associados;

Aplicação de modelo matemático hidrodinâmico acoplado a modelo de qualidade de águas, abrangendo as lagunas de Itaipu e Piratininga; o canal de Camboatá e a zona estuarina adjacente, considerando os aportes dos rios afluentes, em termos de vazão e qualidade das águas, bem como a influência da qualidade dos sedimentos;

Estudo das intervenções necessárias à melhoria da qualidade das águas e dos sedimentos das lagunas, considerando os interesses e sugestões demonstrados na presente Estratégia;

Revisão das classes dos corpos hídricos, rios e lagunas, de acordo com os usos preponderantes, tendo em vista os interesses de melhoria da qualidade das águas, bem como as possibilidades técnicas e econômicas para atender a esses interesses;

Estudo da vazão mínima a ser mantida no leito dos rios em função da qualidade do ecossistema dos cursos de água.

reunião do CONAM. Recomenda-se que, após esta apresentação, o Secretário e Presidente do COMAN proponha ao Conselho a criação de uma comissão temática, câmara técnica ou setorial, para subsidiar este colegiado na temática de gestão de recursos hídricos e, havendo interesse, no apoio à implementação da Estratégia, propor projetos ao Fundo Municipal de Conservação Ambiental com finalidade criar condições financeiras e gerenciais dos recursos destinados à implementação das ações previstas na referida Estratégia inclusive na proposição de projetos junto a solicitação de recursos junto ao Fundo Municipal de Conservação Ambiental para implementar ações previstas na Estratégia.

Integração com a Zona Costeira

Esta Estratégia deverá subsidiar os estudos do ZEEC Costeiro² da Região Hidrográfica V (RH-V). Segundo o INEA (responsável pela coordenação do ZEEC Costeiro no Estado do RJ), a elaboração do ZEEC Costeiro das faixas terrestre e marinha da RH da Baía de Guanabara corresponde à área da RH-V, que inclui todos os municípios desta RH, inclusive Niterói. Os estudos do ZEEC da RH-V estão previstos pelo INEA (que já iniciou os trabalhos na RH-I de Angra dos Reis/Paraty/Mangaratiba) deverão ser elaborados de forma integrada com outros instrumentos de planejamento, inclusive os que se encontram em fase de concepção e elaboração, a exemplo da atualização do PBH da RH - V (que incluirá o PBH-Itaipu-Piratininga) e do e do ZEE estadual, objetivando a racionalização de esforços e custos na elaboração dos mencionados instrumentos de planejamento (ver maiores detalhes no item 7.5 desta Estratégia - Planificação, que descreve os estudos do ZEEC e sua relevância para o PBH-Itaipu-Piratininga).

Equipe de Gerenciamento Ambiental da Região Hidrográfica

Tendo em vista que a PMN decidiu assumir a gestão plena das lagunas (e de suas bacias drenantes) com base em processo gradativo, celebrando termo de cooperação técnica assinado com o INEA em 2013 definindo as responsabilidades, a equipe gerencial será assim composta minimamente por:

- **Gerente do Ecossistema - profissional cedido pela SMARHS (Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Sustentabilidade), treinado para a função, que será encarregado de liderar e coordenar as ações ambientais na região hidrográfica e nas lagunas e atuar como Secretário-Executivo do CLIP;**
- **Educador Ambiental (educador júnior) - profissional cedido pela Secretaria Municipal de Educação, que será encarregado de implementar projetos e serviços de educação ambiental na região hidrográfica;**
- **Especialista em ecologia de lagunas (limnólogo que integrará a equipe, sendo encarregado de aplicar o conhecimento científico na gestão);**
- **Técnico da Instituição Delegatária do CBH BG (Associação Águas da Baía de Guanabara - AABG);**
- **Contingente da Guarda Ambiental para patrulhamento contínuo das lagunas, faixas marginais e sub-bacias, inclusive nos fins de semana, atuando sob o comando do gestor;**
- **Contingente de 4 agentes de limpeza ambiental da CLIN para remoção contínua de lixo junto às margens das lagunas, atuando sob o comando do gestor, contado com equipamentos adquiridos pela SMARHS (alternativa: projeto guardião de rios semelhante ao empreendido pela Prefeitura do Rio de Janeiro);**
- **Representante da Superintendência do INEA (sediado no INEA), que mobilizará, de forma ágil, no dia a dia, a articulação com os departamentos de interesse do INEA, sempre que houver necessidade de apoio específico do INEA nesta gestão plena das lagunas e de da região hidrográfica.**

² O Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro do Estado do Rio de Janeiro (ZEEC) é um instrumento de gestão previsto no Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (Lei Federal nº 7661/1988).

Ressalta-se a importância de ampliar os postos de salva vidas para abranger o canal de Itaipu, onde são frequentes os acidentes e não existe atuação do Corpo de Bombeiros.

Como não existe gestão de território sem gestor, prover liderança é o primeiro e grande avanço proporcionado pela presença do gestor. A região hidrográfica e os ecossistemas lagunares passam a ter um gestor com dedicação exclusiva, capaz de mobilizar as partes interessadas e promover parcerias. O gestor vai trabalhar diretamente com a Superintendência do INEA. A sociedade e o Comitê CLIP ganham um interlocutor oficial e as lagunas alguém dedicado a gestão em tempo integral, que será responsável por liderar e acompanhar projetos, viabilizar serviços de monitoramento com universidade, percorrer diuturnamente as sub-bacias e as lagunas, melhorando o conhecimento e fazendo registros, patrulhar e fiscalizar, atender moradores, dar palestras no entorno, empreender atividades educativas, inclusive visitas guiadas, e acionar outros órgãos da Prefeitura e o INEA, UPAM e Corpo de Bombeiros, quando necessário.

Centro de Gerenciamento Lagunar (CGL)

A PMN, com recursos já previstos no Programa Região Oceânicos Sustentáveis (PRO Sustentável), implantará o Centro de Gerenciamento Lagunar (CGL) junto às margens da laguna de Piratininga, que integra o Setor Lagunar do PARNIT. O CGL constituirá a base operacional da equipe de gestão, sendo uma instalação simples, construída a partir da ampliação e reforma da edificação situada junto a comporta abandonada, devendo contemplar: i) sala do visitante, com exposição educativa sobre as lagunas e a região hidrográfica, com painéis e maquete, ii) sala para o gestor, equipe técnica, voluntários e estagiários, iii) espaço da guarda ambiental, iv) sala de reunião, v) almoxarifado; vi) sala para o CLIP; vii) depósito e garagem para viatura e embarcação; viii) estação meteorológica e viii) antena de rádio.

7.4. CONHECIMENTO

Inexiste um conhecimento atualizado do estado das lagunas em termos de batimetria, sedimentos, camada de lodo, concentração de nutrientes no sedimento, vazão afluente, hidrodinâmica, salinidade, qualidade da água, plâncton, bentos, fauna (peixes, jacarés, aves migratórias, etc.) e os usos. Em outras palavras, não se conhece o real estado ambiental das lagunas de Piratininga e Itaipu e da região contribuinte. Existem diversos estudos cobrindo parcelas do conhecimento, mas ainda insuficientes para subsidiar a tomada de decisão. Não se receita um remédio sem exames para conhecer a doença em detalhe.

A PMN firmará com a UFF, termo de cooperação técnica visando a produzir conhecimentos que subsidiem a formulação de programas e projetos para recuperação e fomento aos usos múltiplos e sustentados das lagunas. Através de diversos setores, a UFF tem intensivamente estudado os ecossistemas em tela desde os anos de 1980, formando um valioso acervo de conhecimentos científicos sobre os componentes, o funcionamento e o estado ambiental. O INEA compromete-se a contribuir financeiramente.

Os produtos da cooperação técnica serão os seguintes:

Item	Produto
A	Mapa planialtimétrico da Região Hidrográfica em meio digital, em escala a ser definida;
B	Carta batimétrica digital das lagoas, em escala a ser definida;
C	Carta de espessura de lodo, semelhante à produzida para a laguna Rodrigo de Freitas pela COPPE/UFRJ;
D	Cursos rápidos aos funcionários do INEA e PMN sobre a ecologia, biogeoquímica e sedimentos dos ecossistemas lagunares, para que eles possam assim melhor desempenhar suas funções;
E	Relatório Técnico de Avaliação da Bibliografia Disponível, compilando e analisando sucintamente a qualidade e abrangência da informação técnico-científica disponível
F	Relatório Técnico sobre as Características Ambientais Pretéritas dos Ecossistemas Lagunares, baseados no trabalho de Leujene de Oliveira e outros;
G	Relatório sobre o Estado Ambiental, Serviços Ambientais e Usos Múltiplos dos Ecossistemas Lagunares e da Região Hidrográfica, que sirva como referência base (baseline), para conhecer a situação atual e aferir futuramente a performance das medidas e programas
H	Modelo de Simulação Hidrodinâmica dos Ecossistemas Lagunares;
I	Sinopse da Região Hidrográfica e dos Ecossistemas Lagunares
J	Projeto Executivo de Monitoramento Ambiental

O produto G deverá contemplar o seguinte escopo:

- Avaliação da Região Hidrográfica: clima, geologia, deslizamentos e erosão urbana, aquíferos, relevo, solos, vegetação, uso e impermeabilização dos solos, rios e valas afluentes (condições geomorfológicas gerais ao longo do canal, hidrologia e qualidade da água);
- Avaliação das Lagoas: profundidades, circulação, tempo de residência das águas e trocas com oceano; temperatura da água, salinidade e oxigênio dissolvido, teor de óleo, nitrogênio, fósforo e sedimentos em suspensão; plâncton e produção primária; mapeamento dos habitats do fundo, espessura do lodo, macrófitas, perifíton, algas e invertebrados bentônicos chave (crustáceos e moluscos), concentração de fósforo, nitrogênio, alumínio, ferro e contaminantes químicos (compostos orgânicos e metais pesados) na camada de 1 metro de sedimentos; peixes, répteis e aves; manguezais; avaliação dos usos como recreação, esportes náuticos, captação de água e pesca, dentre outros, e serviços ambientais como valorização paisagística, amenização climática, tratamento de esgotos, produção de biomassa pesqueira, etc.

Deverá ser também viabilizado um arranjo institucional que promova a efetivação do monitoramento contínuo e sistemático da qualidade da água e dos sedimentos das lagoas e principais rios afluentes. Sugere-se que esse arranjo envolva a PMN, INEA, UFF e CBH-BG (CLIP). Prazo para início do monitoramento: segundo semestre de 2016.

A UFF poderá trabalhar em conjunto com a UERJ e/ou a COPPE/UFRJ ou outra universidade nos assuntos que forem convenientes.

O Projeto Executivo de Monitoramento Ambiental deverá prever os procedimentos para monitoramento das águas, sedimentos, plâncton, macrofitas e peixes dos rios, lagoas, canais e área marinha em frente à saída do canal de Itaipu. Deverá ser prevista a instalação de equipamentos para leitura automática de nível das lagoas e de parâmetros de qualidade da água (sondas multiparâmetros).

Além dos produtos acima, será necessário desenvolver e implementar o Portal. O Portal deverá incluir um sistema de informação geográfica e demais informações de interesse da população. Este Portal será de responsabilidade da Equipe de Gerenciamento Ambiental da região hidrográfica (ver item 7.3 desta Estratégia). As informações deverão ser integradas com aquelas existentes no sistema do CBH-BG.

A Sinopse da Região Hidrográfica e dos Ecossistemas Lagunares constituirá um jornal tabloide, que será inserido na publicação da AABG e fartamente ilustrado, visando a informar a população sobre a situação ambiental das lagoas e da região hidrográfica, de modo a ser o documento de partida para qualificar o debate. A distribuição será focada nas escolas (professores), lideranças de associações civis, empresariais e sindicatos e órgãos públicos Municipais.

7.5. PLANIFICAÇÃO

Os acordos e recomendações da presente Estratégia deverão ser detalhados e incorporados no: i) Plano Diretor Municipal, ii) Plano da Região Hidrográfica Itaipu-Piratininga (PBH--Itaipu-Piratininga), instrumento previsto na Lei Estadual de Recursos Hídricos, e no iii) Plano Municipal de Saneamento Ambiental (Lei Federal 11.445 de 05/01/2007), que prevê o planejamento da infraestrutura e dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo das águas pluviais, e de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Além dos Planos mencionados acima, o CLIP, o INEA e a PMN, nas suas devidas atribuições, buscarão incorporar as recomendações desta Estratégia e do PBH-Itaipu-Piratininga nos seguintes instrumentos de planejamento em fase de concepção ou já em elaboração: Plano de Manejo da RESEX; Plano de Manejo do PARNIT; Plano Municipal da Mata Atlântica; Plano Diretor do Arco Metropolitano (PDAM); e o Plano de Ação do Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro (ZEEC Costeiro), que será coordenado pelo INEA.

No que se refere à integração com a Zona Costeira, conforme mencionado no item 7.3. de Governança, esta Estratégia deverá subsidiar os estudos do ZEEC Costeiro da Região Hidrográfica V (RH-V), que inclui Niterói. Segundo o INEA, a elaboração do ZEEC Costeiro das faixas terrestre e marinha da RH da Baía de Guanabara corresponde à área da Região Hidrográfica V (RH-V), que inclui Niterói entre os municípios da RH, a partir dos seguintes estudos: (i) Diagnóstico referente à dinâmica costeira e aos usos do solo da área terrestre e marinha, inclusive quanto aos aspectos institucionais envolvidos; (ii) Identificação das Potencialidades e Limitações e dos Principais Conflitos de Uso, Riscos e Perdas de Recursos; (iii) Avaliação do conteúdo dos zoneamentos existentes (zoneamentos de áreas urbanas, de Unidades de Conservação, áreas pesqueiras, dentre outros); (iv) Identificação de Áreas Estratégicas e Prioritárias para efeito de monitoramento e acompanhamento dos indicadores de qualidade; (v) Proposta de Zoneamento das faixas terrestre e marinha; (vi) Plano de Ação; (vi) Elaboração da minuta de instrumento legal para a institucionalização do ZEEC da RH – V e da faixa marinha. O CLIP articulará com o INEA, PMN, para que sua participação seja garantida no processo de elaboração do ZEEC Costeiro, e com o Comitê da BG e INEA, para que haja intensa coordenação entre os estudos do PBH-Itaipu-Piratininga e o ZEEC Costeiro.

A PMN, através do seu Programa PRO Sustentável (recursos CAF), estará apoiando a formulação do Plano de Gestão Ambiental da Região Oceânica. Recomendamos à PMN que este Plano seja elaborado em total coordenação com o PBH-Itaipu-Piratininga, contando com apoio do CLIP. Entende-se que o Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FUNDRHI) estará financiando o PSAM. Ver detalhes sobre este assunto no item 7.3. de Governança e Gerenciamento. O PBH-Itaipu-Piratininga deverá ser concluído até o primeiro semestre de 2017.

7.6. RECUPERAÇÃO

Incumbe ao Poder Público “preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas” (Constituição do Brasil, art 221, § 1º, item I).

A recuperação ambiental das lagunas será atingida no longo prazo por um conjunto de ações que se articulam e se complementam no tempo e no espaço, sendo planejadas e implementadas pelo INEA, PMN e AGN, com apoio do CLIP.

O CLIP entende que é possível melhorar as lagunas com eficiência muito maior e custos significativamente menores que as soluções até então cogitadas (construção da soleira, dragagem do canal e ampliação do molhe e melhoria do túnel com comporta). A experiência mostra que este tipo de obra gera elevados custos de operação e manutenção por não serem estáveis. Deste modo, a referida obra será submetida a avaliação interna de impacto ambiental e análise de custo-benefício por parte do INEA para aferir sua viabilidade. O **Anexo III** apresenta comentários sobre experiências anteriores de recuperação das lagunas.

As ações a serem implementadas são:

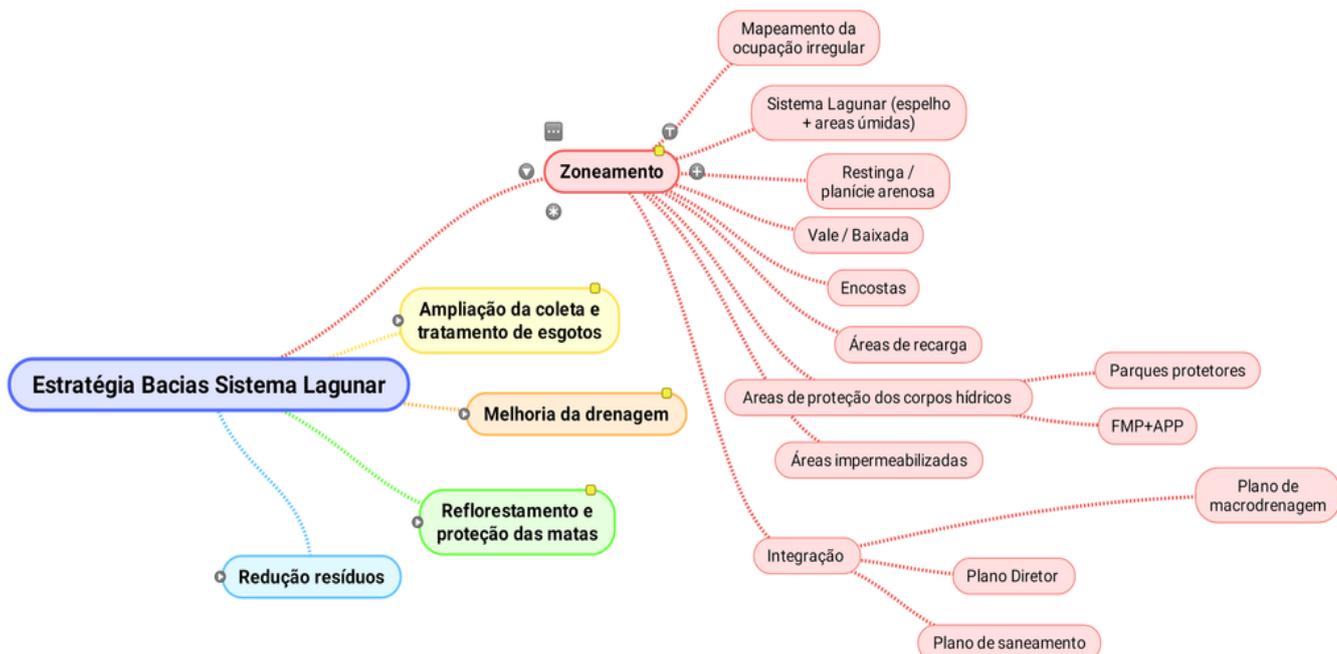
- Zoneamento da Região Hidrográfica e Melhoria do Sistema de Drenagem;
- Ampliação da Rede de Coleta e Tratamento de Esgotos;
- Implantação de Cinturão de Tempo Seco (CTS);
- Aumento do Oxigênio Dissolvido no Sedimento e Coluna d'Água;
- Melhoria dos Canais de Camboatá e Itaipu;
- Manejo do Lido e Barra da Laguna de Piratininga;
- Desassoreamento e Remoção do Lixo Acumulado no Sedimento;
- Redução da produção e melhoria da coleta de lixo nas lagunas e na região hidrográfica;
- Controle de Substâncias Tóxicas e redução do seu aporte aos rios e às lagunas;
- Demarcação física da FMP;
- Readequação e Paisagismo das Faixas Marginais;

7.6.1. Zoneamento da Região Hidrográfica

O Zoneamento da Região Hidrográfica constará no Plano Diretor Municipal ora em revisão pela PMN, e no futuro Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro (ZEEC Costeiro) da RH-V, previsto pelo Governo do Estado, sob a coordenação do INEA.

O Plano Diretor deverá prever, onde possível, uma rede de áreas para infiltração das águas ou para alagamento em períodos chuvosos, evitando inundações na baixada. Com o mesmo objetivo, deverão ser implantadas áreas verdes em forma de faixas, ao longo dos rios e riachos, partindo do PARNIT e PESET e alongando até as lagunas.

O diagrama abaixo e o texto que o segue resumem aspectos chaves a serem considerados no Zoneamento.



Para possibilitar a gestão adequada da região de forma objetiva, será necessário o mapeamento cuidadoso, envolvendo os seguintes aspectos:

- Áreas com ocupação irregular: em encostas; em unidades protegidas; com ocupação de difícil implantação da infraestrutura urbana;
- Áreas sujeitas a queimadas frequentes;
- Áreas sujeitas a deslizamento de encostas e inundações;
- Espaços necessários ao processo de revitalização dos rios;
- Áreas de recarga dos aquíferos;
- Nascentes;
- Áreas úmidas a serem protegidas;
- Fontes de poluição pontuais e difusas;
- Agricultura

Observação: Para os casos das áreas sujeitas às queimadas, deslizamento de encostas e inundações, deve ser realizado plano de emergência.

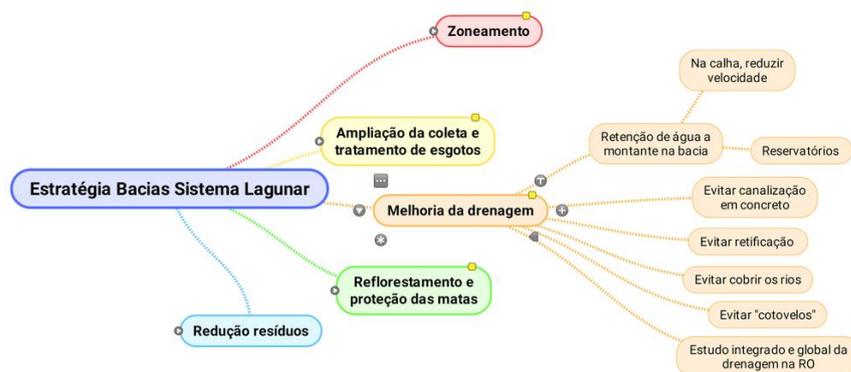
Áreas das comunidades de baixa renda deverão ser gradativamente inseridas à malha urbana, adequadas às questões ambientais e de saúde;

Zoneamento urbano prevendo as ações e os espaços necessários à revitalização/renaturalização dos rios e das suas faixas marginais.

7.6.2. Melhoria do Sistema de Drenagem

A PMN adotará os princípios da drenagem sustentável, descritas no **Anexo IV** e promoverá ainda a revitalização/renaturalização de rios Jacaré e João Mendes, começando pelo primeiro. A PMN

apresentará ao CLIP o Plano Conceitual de Drenagem Sustentável de Região Hidrográfica. O diagrama abaixo resume as grandes linhas de ação e recomendações de drenagem.



As Bacias hidrográficas dos rios drenantes às lagunas deverão ser revitalizadas, seguindo as lições a serem aprendidas no recém iniciado Projeto de renaturalização da bacia do rio Jacaré (Programa Pro Sustentável da PMN) e as práticas pertinentes específicas.

Os projetos de drenagem a serem desenvolvidos não devem ser direcionados para desague direto nas lagunas e sim para os rios contribuintes, como forma de redução do assoreamento e alimentação dos brejos.

As drenagens dispensáveis, das 40 a 50 ruas do cordão arenoso litorâneo de Piratininga que estão direcionadas diretamente para as lagunas, podem ser reaproveitadas para instalação de outros equipamentos urbanos como rede elétrica e de telefone.

Os leitos dos corpos hídricos deverão estar livres de construções.

As áreas das nascentes deverão ser recuperadas e protegidas.

As áreas úmidas relevantes em termos de suas condições ambientais deverão ser legalmente protegidas;

Fontes de poluição pontuais e difusas deverão ser monitoradas e controladas.

Ruas, pátios e calçadas pavimentadas de forma a propiciar a infiltração da água no solo.

Aquífero da região hidrográfica estudado, em termos de qualidade e potencial para complementação do abastecimento domiciliar;

A agricultura praticada na região deverá seguir os procedimentos da agricultura orgânica, sem uso de defensivos, evitando erosões e utilizando sistema de irrigação sem desperdício;

Instalação, operação, análise estatística e divulgação dos dados de rede de medição meteorológica, para análise da pluviometria e vazão dos rios da região;

Intensificação da limpeza dos componentes da drenagem pluvial;

Armazenamento de água nos trechos de montante das bacias hidrográficas seja pela criação de reservatórios com comporta de fundo, reflorestamento e/ou redução da velocidade na calha dos rios para os períodos de chuva intensa;

Retirada de construções do leito e das áreas das faixas marginais dos corpos de água;

Garantia do cumprimento da legislação municipal no que diz respeito aos percentuais de impermeabilização do solo e captação das águas pluviais para usos diversos;

Garantia do cumprimento da legislação municipal (PUR da Região Oceânica) no que diz respeito às taxas máximas de impermeabilização dos terrenos;

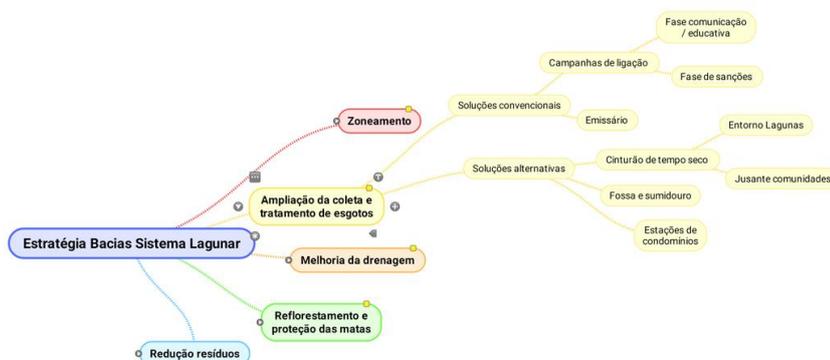
Contenção da expansão urbana nas áreas de encosta e junto às áreas de preservação da região, realocando aquelas já implantadas.

7.6.3. Ampliação da Rede de Coleta e Tratamento de Esgotos

O Plano Municipal de Saneamento definirá as metas e atividades para atingir 100 % de coleta e tratamento de esgotos na região hidrográfica no ano de 2018. A PMN disponibilizará em seu site, a localização, em mapa, das casas cujos proprietários se recusam a fazer a ligação domiciliar à rede de esgotos.

Prevê-se que todas as unidades residenciais e comerciais estejam atendidas pelo saneamento ambiental – abastecimento de água, drenagem, esgotamento sanitário e coleta de lixo. Nos casos com dificuldade de acesso, segurança e/ou infraestrutura, os trabalhos deverão ser realizados em conjunto pela empresa de esgotamento sanitário com a prefeitura de Niterói e o INEA, sendo que, nas áreas com dificuldade técnica de implantação da rede, deverão ser estudadas soluções não convencionais.

Condições a serem alcançadas:



As empresas responsáveis pelos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e fornecimento de energia não poderão fazer ligações nos casos de ocupações irregulares.

Contenção da poluição difusa carregada pelas águas de chuva deverá ser coletada em “tempo seco”, mediante alternativas a serem estudadas. O tratamento e o destino final dos efluentes das ETE’s atenderão às melhores práticas possíveis, em quantidade e qualidade compatíveis com ecossistema dos brejos.

Os efluentes das ETEs deverão ser monitorados pelo INEA em termos da qualidade, bem como as águas do canal de Camboatá e das lagunas. As informações deverão ser divulgadas para população;

7.6.4. Implantação de Cinturão de Tempo Seco (CTS) e outras Alternativas

A empresa Águas de Niterói estudará a viabilidade técnica e econômica da implantação de um anel coletor junto às margens das duas lagunas (galeria de cintura), além de comportas na foz dos córregos e valas, de modo a interceptar todas as águas dos córregos e valas em tempo seco, direcionando-as através de bombeamento para a ETE, prática aplicada com sucesso comprovado na redução da poluição nas lagunas de Araruama e Rodrigo de Freitas, versus tecnologias aperfeiçoadas pelo Núcleo de Água e Biomassa da UFF (NAB-UFF).

Os efluentes tratados, no caso da solução CTS, serão lançados de volta as lagunas de forma desconcentrada, através de tubulação com difusores, no brejo que circunda a laguna de Itaipu, com o propósito de:

- Aumentar a remoção da carga remanescente de nutrientes por processos biológicos naturais realizados pelas plantas de brejo em associação com bactérias;
- Estimular o adensamento da vegetação nativa, ampliando as populações de animais nativos;
- Alagar permanentemente o brejo, impedindo que sejam destruídos por queimadas, como ocorreu recentemente.

Grande parte do CTS será instalado por baixo do leito da ciclovia projetada pela PMN para ser implantada nas faixas marginais das lagunas. Caso a carga remanescente de fósforo lançada na laguna após tratamento e passagem pelo brejo ainda assim promova sua eutrofização, será estudada pela AGN a alternativa de emissário submarino, com ponto de lançamento além do limite da RESEX, e alternativa de unidades de pirolise (NAB-UFF), terão as viabilidades aferidas com base em estudo de impacto ambiental.

A PMN, a AGN e a NAB-UFF submeterão ao CLIP o Projeto Conceitual do Cinturão de Tempo Seco, e/ou as alternativas que mais se adaptem a realidade da R.O., que será posteriormente incorporado ao Plano da Bacia e ao Plano Municipal de Saneamento Ambiental, a serem produzidos pela PMN. A Águas de Niterói iniciará estudos de avaliação de vazão e estado ambiental dos rios afluentes.

7.6.5. Aumento do Oxigênio Dissolvido no Sedimento e Coluna d'Água

No leito das lagunas encontra-se acumulado uma grande carga de nutrientes, como nitrogênio e fósforo, pois a laguna tem recebido esgoto durante décadas sem conseguir processá-los. O excesso de nutrientes impede que os microorganismos aeróbicos promovam sua digestão, como ocorre em lagunas saudáveis. Os nutrientes são liberados continuamente do sedimento (camada de lodo) para a coluna de água, causando uma proliferação de algas e um decréscimo do oxigênio, acarretando mau cheiro e mortandades de peixes e outros animais.

Na América do Norte e Europa encontram-se disponíveis diversas tecnologias que promovem um aumento substancial do oxigênio dissolvido na camada de lodo e na coluna de água acima, através de jatos de microbolhas impelidas por ar comprimido (*aeration technologies*) ou por ondas de energia para ionização da água (*EOS-2000*) que liberam moléculas de oxigênio. A supersaturação de oxigênio dissolvido no corpo de água transforma o habitat aquático de anaeróbico para aeróbico, e ativa o trabalho de bilhões de bactérias, que podem reduzir a camada de lodo em um metro em pouco mais de um ano e melhorar significativamente a transparência da água e o habitat em geral. Várias tecnologias funcionam sem gasto de energia, sendo alimentadas por energia solar ou eólica. O **Anexo V** fornece

informações sobre as tecnologias mencionadas. Benefícios adicionais da tecnologia: i) taxa de decomposição de resíduos de plantas mortas cresce dezenas de vezes, ii) taxa de sedimentação é reduzida; iii) transparência da água aumenta e, iv) elimina-se o mau cheiro.

Por este motivo, o CLIP sugere se estudar a aplicação das tecnologias nas lagunas. O custo destas tecnologias é uma fração das obras de abertura de barra, cuja intenção também é aumentar a concentração de oxigênio pela entrada de água do mar, mas que tem mostrado baixa eficiência. A PMN e a AGN submeterão ao CLIP o Projeto Conceitual de Aumento de Oxigênio nas Lagunas, descrevendo as tecnologias a serem aplicadas.

7.6.6. Túnel do mar à Laguna de Piratininga

O INEA e a Prefeitura deverão manter o túnel em perfeitas condições enquanto seja considerado eficaz.

7.6.7. Melhoria dos Canais de Camboatá e Itaipu

O INEA submeterá ao CLIP o Projeto Executivo de Melhoria dos Canais de Camboatá e Itaipu. O canal de Camboatá terá seu leito rebaixado e suas margens recuperadas sem uso de concreto, empregando soluções de bioengenharia, de modo a ampliar as trocas de água entre as lagunas e melhorar o habitat para trânsito de cardumes e a navegabilidade para canoas e caiaques, incrementando o turismo, a recreação e a prática de esportes. Qualquer intervenção no canal de Itaipu deverá ser precedida de estudo técnico contemplando os aspectos oceanográficos, hidrológicos, geológicos e ambientais tendo em vista o uso múltiplo pretendido para o ecossistema lagunar. O conhecimento tradicional dos pescadores de Itaipu e Piratininga deverá ser incorporado no estudo. Emergencialmente a PMN executará a contenção das margens do canal próximo a Duna Grande, que apresenta forte processo erosivo. Na segunda fase, a PMN analisará a viabilidade de ampliar verticalmente a ponte sobre o canal de Camboatá na Avenida Tamandaré, de modo a possibilitar o trânsito de embarcações e um aumento do fluxo de água.

7.6.8. Manejo do Lido e Barra da Laguna de Piratininga

A PMN removerá a rua sobre o lido da laguna de Piratininga e irá incorporá-lo ao PARNIT, de modo a deixá-lo livre para que possam ser promovidas aberturas ocasionais de barra com emprego de escavadeiras, nos seguintes casos: i) chuvas excepcionais que possam causar alagamento nos bairros vizinhos à laguna e ii) renovação da água e entrada de organismos marinhos visando o aumento da pesca, simulando antigas condições naturais do passado (manejo ambiental), com base nos conhecimentos adquiridos.

A PMN realizará o Estudo Técnico para incorporação do lido ao PARNIT.

O manejo do lido será realizado com base em especificação técnica produzida pela PMN com apoio do CLIP.

7.6.9. Desassoreamento e Remoção de Matéria Orgânica Acumulada no Sedimento

A CLIN promoverá anualmente nos meses de março e abril a remoção da macroalga com base em protocolo técnico a ser aprovado pelo INEA (biomanipulação), após análise do CLIP.

7.6.10. Redução da produção e melhoria da coleta de lixo

Esta Estratégia propõe a implantação da política dos “4R” - Reduzir, Reciclar, Reutilizar e Reparar-intensificando as campanhas educativas que abordam a questão do lixo, com a efetiva mudança da cultura local, bem como a universalização da coleta de lixo para região.

Condições a serem alcançadas:



Solução dos problemas de disposição inadequada do lixo em caçambas ou em estruturas não adequadas, utilizando as caçambas somente para a disposição de resíduos de obras e demolições;

Garantia do cumprimento dos instrumentos legais sobre a disposição dos resíduos de obras e demolições;

Implantação de propostas alternativas para coleta do lixo onde existe a inviabilidade de acesso dos caminhões de lixo, e a proposta de implantação de programas de reciclagem solidaria nas comunidades;

Punição para a população que descartar seu lixo em locais inadequados;

Garantia da coleta e disposição adequada do lixo hospitalar e outros extraordinários;

A PMN, através da CLIN, incluirá a limpeza das faixas marginais das lagunas em seu roteiro de coleta, mobilizando a sociedade civil para colaborar em mutirões semestrais. Além disso, a CLIN instalará e operará ecobarreiras nos principais rios e canais, para retenção de lixo. A CLIN apresentará ao CLIP o Projeto Conceitual de Ecobarreiras.

7.6.11. Redução do Aporte de Substâncias Tóxicas

A região hidrográfica possui dezenas de fontes de substâncias tóxicas que chegam aos rios e lagunas, dentre elas postos de gasolina, oficinas mecânicas, lava-jatos, serralherias e outras. Mesmo as residências e meios de hospedagem geram efluentes tóxicos advindos de produtos de limpeza e higienização.

A PMN submeterá ao CLIP o Projeto Conceitual de Redução de Substâncias Tóxicas da Região Hidrográfica, prevendo mapa de localização e cadastro, formulários específicos por atividade, procedimentos de licenciamento e as rotinas de inspeção dos estabelecimentos cadastrados e mapeados. Relatórios semestrais com os resultados deverão ser apresentados ao CLIP. A SMARHS promoverá ainda campanhas visando a redução do uso de substâncias tóxicas pelas residências, objetivando sensibilizar os moradores.

7.6.12. Readequação e Paisagismo das Faixas Marginais

Faixa Marginal da Laguna de Itaipu

O INEA submeterá ao CLIP, o **Projeto Conceitual de Implantação do Setor Restinga e Dunas do PESET**, ouvido o CLIP e o Conselho Deliberativo da RESEX. O INEA solicitará ao SPU a cessão das terras públicas federais junto às margens da laguna de Itaipu. As pedras extraídas do túnel Cafubá-Charitas poderão ser empregadas no trecho leste da ciclovia junto a laguna de Itaipu.

Faixa Marginal da Laguna de Piratininga



A PMN submeterá ao CLIP, o **TdR do Projeto Conceitual para Implantação do Setor Lagunar do PARNIT**, contemplando a margem da laguna, o lido e as Ilhas do Pontal e Modesto compreendendo paisagismo, infraestrutura e mobiliário (edificação do Centro de Gerenciamento dos Ecossistemas Lagunares, ciclovia, pista de caminhada, mesas de piquenique, abrigos para piquenique, pequenos deques e cais, duas pontes de pedestres para acessar as ilha do Pontal e do Modesto, playground infantis, aparelhos rústicos de ginástica, rampas para baixar embarcações não motorizadas, estruturas para observação de aves aquáticas e passarela para pedestres e bicicletas e manejo (remoção de espécies exóticas e plantio de plantas nativas e estruturas para atração da fauna). Deverá prever ainda a demolição das ruínas da comporta abandonada e o uso futuro do terreno do late Clube Piratininga. O ninhal deverá ser preservado. A PMN promoverá melhoria dos trechos próximos a foz dos rios Arrozal e Jacaré.

Os lotes derivados dos projetos aprovados de loteamentos originais bem como qualquer parcelamento aprovado nestes lotes, dentro do espelho d'água das Lagunas deverão ser anulados/revogados,

devendo ser encaminhada a informação ao cartório de registro de imóveis para devida averbação. Caberá a Secretaria de Urbanismo e Mobilidade cumprir esta tarefa.

Deverão ser abertas todas as ruas de acesso a ciclovia, devendo controlar o acesso de veículos de não moradores obrigando aos proprietários de veículos terem uma identificação autorizando sua entrada. É necessário também que a ligação das vias transversais tenha controle permitido a entrada de ambulâncias – atendimento médico, segurança – policiamento permanente e os moradores autorizados a terem suas garagens já construídas.

7.6.13. Reflorestamento e Proteção de Áreas Verdes

Todas as áreas degradadas da região hidrográfica deverão ser recuperadas (através de reflorestamento ou regeneração natural) e protegidas. O diagrama abaixo resume as condições a serem alcançadas (linhas de ação).

Condições a serem alcançadas:



Garantia e manutenção das áreas florestadas existentes. Proteção, recuperação (reflorestamento e/ou regeneração natural) das áreas mais suscetíveis à degradação, como: áreas de recarga, nascentes e de preservação permanente.

Quanto à presença de mangue nas lagunas, o clip continuará realizando articulação com as instituições de interesse (Inea, instituições de pesquisa, prefeitura e sociedade civil) de forma a aprimorar o conhecimento sobre eventuais impactos ambientais do mangue e seu manejo.

Manutenção e atualização do mapeamento das áreas com ocorrência de queimadas, com plano emergencial para atuação da Defesa Civil no combate e programa de conscientização da população para evitar reincidências.

8. COMUNICAÇÃO SOCIAL E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A Educação Ambiental proposta nesta Estratégia será um processo transversal, transdisciplinar e interinstitucional, e permeará praticamente todas as ações da implementação da Estratégia. Os Projetos Executivos de Educação Ambiental e Comunicação Social propostos a seguir promoverão parcerias com instituições e comunidades. As ações de educação ambiental se fundamentarão na compreensão de que todos os atores sociais da Região Oceânica (RO) têm sua parcela de responsabilidade e de

comprometimento com a realidade ambiental local e global, e buscará sensibilizar os habitantes da RO quanto à visão de futuro definida nesta Estratégia, de recuperar e manter a integridade ambiental do sistema lagunar e sua região hidrográfica. O resgate da história da RO, a compreensão da cultura, o fortalecimento da identidade, a construção de ações coletivas facilitadas pela linguagem lúdica como o teatro, música, artes, danças, gastronomia local (incluindo uso de produtos da pesca artesanal), serão processos que favorecerão a autonomia e participação (ou quem sabe cogestão) das comunidades na implementação da Estratégia, com maior envolvimento dos moradores em torno de seus problemas comuns, especialmente aqueles ligados à gestão do sistema lagunar e de sua região hidrográfica.

Em resumo, as ações de Educação Ambiental terão como objetivo gerar conhecimento, pensamento crítico, habilidades, sensibilidade, atitudes, responsabilidade e exercício de uma cidadania mais ativa, valorizando a cultura e o meio ambiente local e suas diversas formas de expressão para a construção de uma sociedade sustentável na RO.

O público alvo da Educação Ambiental serão os professores e estudantes da RO, assim como as comunidades e a população em geral (inclusive visitantes das praias da RO). Neste sentido, o Projeto Executivo de Educação Ambiental incluirá ações de educação formal (envolvendo as escolas e a Secretaria de Educação) e de educação ambiental com as comunidades e visitantes. Com relação à educação ambiental formal, o foco deverá ser as 13 escolas municipais (incluindo creches) e as escolas estaduais localizadas na região hidrográfica. O projeto deverá também prever a coordenação com as escolas particulares.

O foco temático será nas lagunas, no lixo e nas mudanças de comportamento, tais como na compra de produtos de limpeza domésticos utilizados pela população, visando reduzir o uso daqueles com fósforo na sua composição química que contribui para a degradação das lagunas.

O Projeto executivo de Comunicação Social promoverá disponibilização de informações para a estrutura gerencial do Município na RO e para a população em geral. O Projeto irá promover as ações de divulgação da Estratégia, usando os distintos meios de comunicação (redes sociais, jornal e outras formas de impressos, rádio e televisão). Este Projeto também apoiará as ações de educação ambiental implementadas através do Projeto executivo de Educação Ambiental, no que se refere a recomendações e design dos materiais didáticos necessários para o desenvolvimento das ações, tais como cartilhas, folders, cartazes, cartilhas, banners, vídeos, entre outros.

Em termos operacionais, em curto prazo (até agosto de 2016), a PMN apresentará ao CLIP, para discussão:

- Projeto Executivo de Comunicação Social, para informar as ações da estratégia aos gestores municipais, estaduais e ao público em geral;
- Projeto Executivo de Educação Ambiental, cujo objetivo, público alvo e foco se encontram descritos acima.

Prazo para início da implantação desses dois projetos executivos: 120 após assinatura desta Estratégia (pacto) pela PMN, AGN e INEA.

Ressalta se que uma das ferramentas do projeto executivo da comunicação social será o portal descrito no item 7.4.

Ressalta-se também que os resultados dos estudos da Região Hidrográfica e dos Ecossistemas Lagunares descritos no item 7.4 deverão ser transcritos em linguagem acessível para a população e deverão ser inseridos em diversos meios de comunicação (folders, cartazes, rádio, etc.) e na publicação da AABG, sendo esta fartamente ilustrada, visando informar a população sobre a situação ambiental das lagunas e da região hidrográfica, de modo a ser o documento de partida para qualificar o debate. A distribuição será focada nas escolas (professores), lideranças de associações civis, empresariais e sindicatos e órgãos públicos Municipais.

Quanto à identificação visual, o CLIP sugere que sejam considerados o jacaré do papo-amarelo (*Caiman latirostris*), a marreca e a taboa (*Typha dominguensis*) como símbolo do gerenciamento da recuperação das lagunas e da bacia.

9. FINANCIAMENTO

As fontes para financiamento da implementação da Estratégia serão:

- Tesouro Municipal (pagamento dos salários dos servidores);
- Fundo Municipal de Meio Ambiente;
- PRO-Sustentável (empréstimo CAF);
- FUNDRHI;
- FECAM;
- Fundo da Mata Atlântica;
- Investimentos da empresa Águas de Niterói;
- Investimentos da CLIN;
- Outras Fontes;

10. QUADRO SÍNTESE DA ESTRATÉGIA

PROBLEMA IDENTIFICADO	SOLUÇÃO INDICADA	RESPONSÁVEIS
Ausência de Liderança e Estrutura de Gestão e desarticulação institucional	Designar Gestor de Ecossistema e organizar equipe	Prefeitura de Niterói Águas de Niterói AABG
	Criar Grupo Executivo das Lagoas de Piratininga e Itaipu formado por representantes da PMN, INEA e Concessionária de Águas e Esgoto	INEA- PMN-AGN
	Implantar Centro de Gerenciamento das Lagoas	Prefeitura de Niterói – Vice Prefeitura
Tornar CLIP mais representativo	Melhorar composição	CLIP-CBHBG
Conhecimento da Região Hidrográfica e das Lagoas insuficientes	Produzir Mapa da Região	Prefeitura de Niterói – SMARHS
	Estudo Técnico conduzido a parte de Termo de Cooperação PMN-UFF	PMN e INEA
Ausência de Plano de Bacia	Produzir Termo de Referência para o Plano da Região	CLIP
Região hidrográfica com ocupação caótica / rios e canais degradados / Alagamentos	Zoneamento da Região Hidrográfica no Plano Diretor Municipal	PMN
	Plano Conceitual de Drenagem Sustentável de Região Hidrográfica	PMN
	Renaturalização dos principais rios, onde possível	PMN
	Manejo do Lido	PMN
Carga de esgotos lançadas diariamente nos rios e lagoas	Ampliação da Rede de Coleta e Tratamento de Esgotos – Plano de Saneamento Ambiental	PMN e AGN
	Estudo técnico para viabilidade de Cinturão Perilaguar de Tempo Seco (CPTS) ou alternativas	PMN e AGN
Espessa camada de lodo com grande estoque de nutrientes nas lagoas	Aumento do Oxigênio Dissolvido no Sedimento e Coluna d'Água para melhoria do Estado Trófico	PMN e AGN
Canais de Camboatá e Itaipu degradados	Projeto de Melhoria dos Canais de Camboatá e Itaipu	PMN e INEA
Lido da Laguna de Piratininga invadido na periferia e com rua atravessando-o	Inclusão do lido ao PARNIT Remoção da rua	PMN
Lagoas Assoreadas	Projeto de Desassoreamento e Remoção de Lixo do Sedimento.	INEA
Volumes de lixo lançados nos rios e lagoas ou deixados em sua margem	Incluir limpeza das faixas marginais das lagoas em roteiro de coleta Implantar ecobarreiras	CLIN
Carga de substâncias tóxicas lançadas diariamente nos rios e lagoas	Projeto Executivo de Redução de Substâncias Tóxicas	PMN
Margem da Laguna de Piratininga degradada	Projeto Executivo de Implantação do Setor Lagunar do PARNIT	PMN
Margem da Laguna de Itaipu degradada	Projeto Executivo de Implantação do Setor Restinga e Dunas do PESET	PESET
Ampliar o conhecimento da população sobre as lagoas, engajando-a em atividades	Projeto Executivo de Comunicação Social Projeto Executivo de Educação Ambiental	PMN
	Desenvolver e implementar um portal para a região (informações integradas com as do sistema do CBH-BG)	

11. CRONOGRAMA

Proposta de Prazos a ser Finalizada com os Signatários

Atividade	Responsável	ANO 1 - MESES												ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
Designação do Gerente do Ecossistema	PMN																
Cessão do Educador Ambiental	SME																
Cessão do Especialista em Limnologia	A DEFINIR																
Cessão do Contingente da Guarda Ambiental	GMN																
Cessão do Contingente da Garis	CLIN																
Cessão do técnico da AAGB																	
Termo de Cooperação Técnica PMN-UFF	PMN																
Plano de Coleta de Lixo das Lagunas	CLIN																
Projeto Conceitual de Aumento de Oxigênio nas Lagunas	AGN																
Projeto Executivo de Comunicação Social	PMN																
Projeto Executivo de Educação Ambiental	PMN																
Estudo Técnico para incorporação do Lido ao PARNIT	PMN																
Projeto Executivo de Implantação do Setor Lagunar do PARNIT	PMN																
Projeto Executivo de Implantação do Setor Restinga e Dunas do PESET	INEA																
Projeto de Redução de Substâncias Tóxicas	PMN																
Projeto Executivo de Melhoria dos Canais de Camboatá e Itaipu	PMN																
Projeto Conceitual do Cinturão de Tempo Seco	AGN																
Plano Conceitual de Drenagem Sustentável de Bacia Hidrográfica.	PMN																
Projeto Conceitual de Desassoreamento e Remoção de Lixo do Sedimento	CLIN																

A N E X O S

ANEXO I

LIMITES OFICIAIS DA REGIÃO HIDROGRÁFICA



Limites Oficiais da Região Hidrográfica



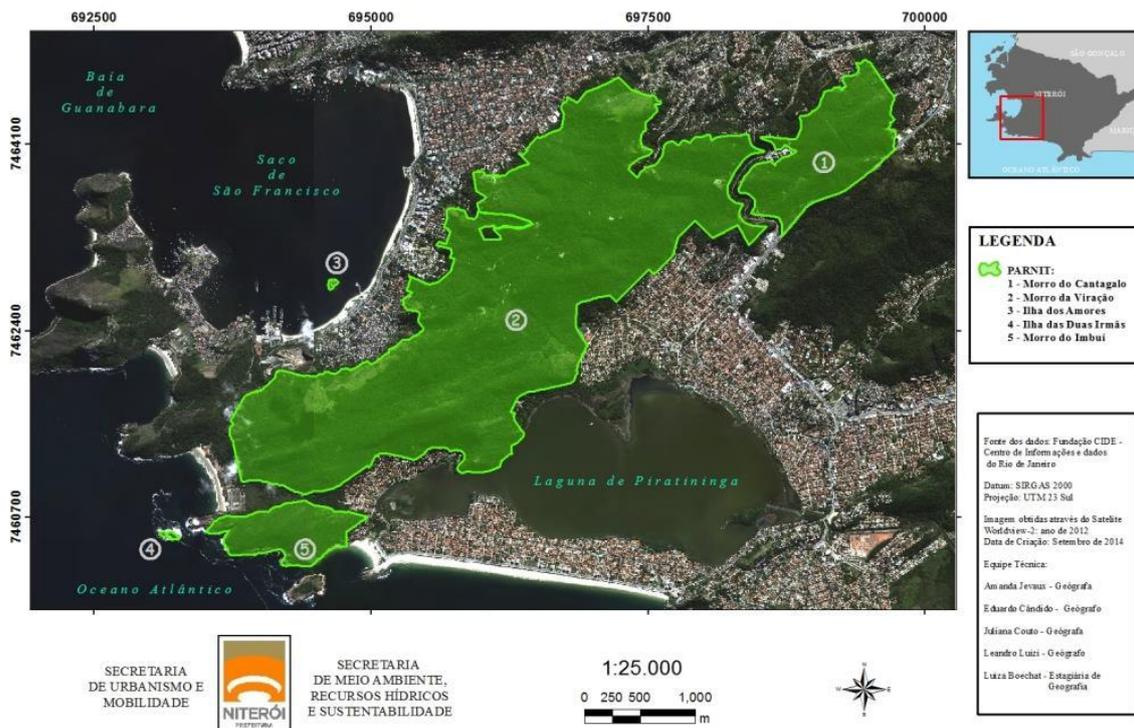
Limites do Parque Estadual da Serra da Tiririca na Região Hidrográfica

SETORES DO PARNIT NA REGIÃO HIDROGRÁFICA

PARNIT - SETOR COSTEIRO/LAGUNAR



PARNIT - SETOR MONTANHA DA VIRAÇÃO



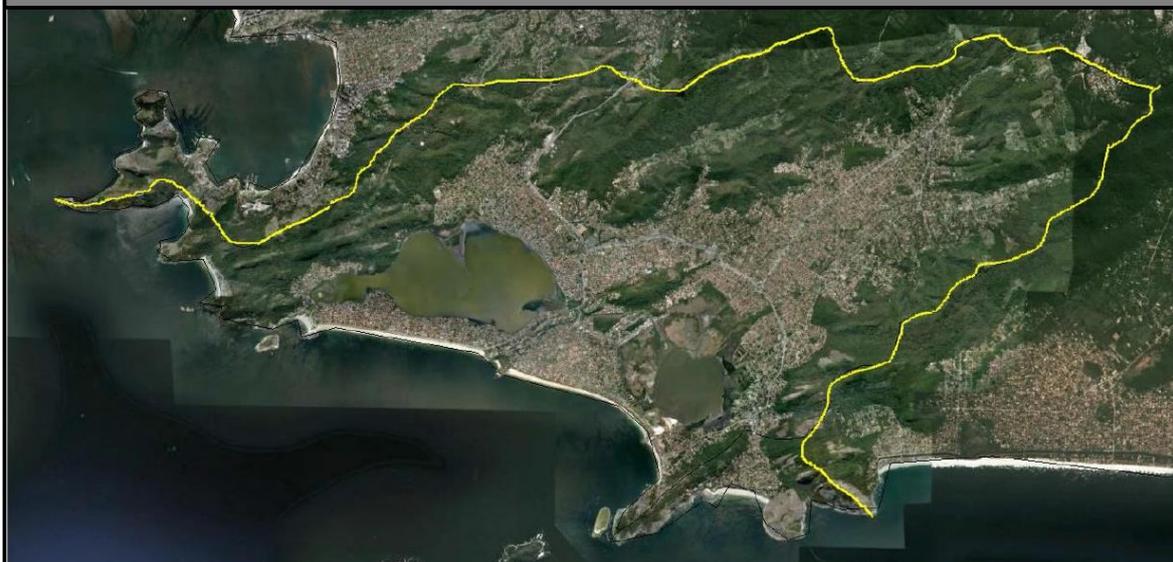
ANEXO II

FOLHETO DO CLIP

CLIP - Subcomitê do Sistema Lagunar Itaipu - Piratininga

Ecossistemas Lagunares de Piratininga e Itaipu e Bacia Hidrográfica - Fatos e Números

Versão 1/2013



Definições

- **Lagunas ou lagoas costeiras** - corpos d'água continentais rasos, geralmente posicionados paralelamente à costa, separadas do oceano por barreiras, com profundidades que raramente excedem dois metros. Em geral estão conectadas ao menos intermitentemente ao oceano através de um ou mais canais estreitos, cuja extensão e profundidade determinam a intensidade das interações com o ecossistema marinho adjacente. Assim, uma laguna pode ou não estar sujeita a influência de marés, e a salinidade pode variar desde corpos d'água doce até hipersalinos, dependendo do balanço hídrico (Kjerfve, B. Coastal Lagoon Processes. In: Coastal Lagoon Processes. Elsevier Oceanographic Series 60, Amsterdam, 1994).
- **Ecossistema Lagunar de Piratininga e Itaipú** – Ecossistema aquático costeiro composto por duas lagoas e suas margens, incluindo alagados, o canal artificial de ligação entre elas (canal de Camboatá), um túnel de alimentação da água do mar e um canal artificial (canal de Itaipu) com guia corrente (molhe), que mantém a conexão com o mar de forma permanente;
- **Lagunas de Piratininga e Itaipú** – componentes do ecossistema lagunar, também conhecidas como lagoas;
- **Bacia Hidrográfica dos Ecossistemas Lagunares de Piratininga e Itaipu** – área de drenagem das lagoas e acrescida de microbacias vizinhas a oeste, totalizando 55 km²;

Bacia Hidrográfica

- Com 55 km² de superfície e perímetro terrestre de 28 km, é delimitada pelas cristas dos morros da Viração, Preventório, Sapezal, Santo Inácio e pelas serras Grande (morros do Cantagalo e Jacaré) e da Tiririca;
- Relevo constituído por dois compartimentos: montanhas e morros baixos e por planície costeira, onde estão as lagoas;
- Formada por rios, córregos e cursos canalizados (valas) de pequena extensão, brejos e pelas lagoas de Piratininga e Itaipú;
- Drenagem caótica devido aos loteamentos e a ocupação de áreas embrejadas;
- A exceção dos trechos de alto curso, quase todos os rios e córregos apresentam-se em mal estado devido a retificação e recepção de sedimentos advindos da erosão dos solos da bacia das próprias barrancas, além esgoto e lixo. Alguns tem canal concretado, expondo o máximo de degradação;.
- As águas que descem das encostas e escoam pela planície atingem inicialmente as lagoas e em seguida o mar, através do canal artificial que liga a lagoa de Itaipú com a praia de mesmo nome, construído em 1979. A lagoa de Piratininga escoas suas águas em direção a lagoa de Itaipú, por intermédio do canal do Camboatá, que possui cerca de 2,15 km, largura média de 9,5 m e profundidade média de 0,40 m;
- 21 km de litoral, entre as pontas de Santa Cruz e Itaipuassu, reunindo as praia do Forte, Imbuí, Barra (Prainha), Piratininga, Sossego, Camboinhas, Itaipu e Itacoatiara
- Contém o Parque Estadual da Serra da Tiririca (PESET) e futuramente a RESEX Itaipu e o Parque Natural de Niteroi – PARNIT

Ecossistemas Lagunares

Alimentação das lagoas: Recebe águas pelos rios e córregos afluentes, pela via subterrânea e também do mar através de duas conexões artificiais, um túnel e um canal com molhes.

Estado Ambiental: Não há informações atualizadas sobre o estado ambiental das lagoas. O quadro abaixo resume a situação na década de 1990.

Características		Laguna de Piratininga	Laguna de Itaipu
Superfície da Laguna (km)		2,62 (1) / 2,87 (2)	1,23 (1) / 1,00 (2)
Perímetro (km) (1)		7,35	4,45
Comprimento (km) (3)		3,65 (L-O)	1,62
Largura Máxima (km) (3)		1,27 (N-S)	1,32
Profundidade (2)	Média (m)	0,60	1,3
	Maxima (m)	1,5	2,0
Amplitude Média de Maré (4)		2	30
Volume (km ³) (4)		0,0002	0,0002
Salinidade (4)		3	30
Tempo de Residência da Água (5)		60 dias	5 dias
Área da Bacia (km ²) (4)		23,0	22,5
Rios Afluentes		Vala do Tibau, córrego da Viração (ex- Córrego Tamboatá), córrego do Cafubá (ex-córrego Aperta -Cinta), rio Arrozal (ex-rio Piratininga) e o valão do Santo Antônio (ex-vala da Fonte)	Rio João Mendes, rio da Vala (ex-córrego Boa Vista), córrego dos Colibris ou Tiririca (ex-Candobe) e vala de Itacoatiara (ex-córrego Itaipú)
Fontes	(1) Prefeitura Municipal de Niterói, FEEMA, UFF (1990) – Diagnóstico Ambiental de Niterói (2) Knoppers e Barroso – 1989 – Diagnóstico Ambiental do Sistema Lagunar de Piratininga – Itaipú (3) CREA – Projeto Lagoa Viva, 1998 (4) KJERFVE- Estuarine, Coastal and Shelf Science, 42, 1996 (5) Carneiro – Ciclo Anual do Aporte Fluvial e o Estoque de Matéria Biogênica no Sistema Lagunar de Piratininga – RJ		
Nota	(*) A lagoa de Itaipú possui um alagadiço com cerca de 2,0 km ² de superfície e 0,10m de profundidade média		

Serviços Ambientais

Principais serviços ambientais prestados pelas lagoas: i) Valorização paisagística e das propriedades privadas; ii) oportunidades para recreação; iii) amenização climática das áreas urbanas periféricas; iv) ciclagem de nutrientes, diluição e tratamento de esgotos não tratados pela empresa concessionária; v) oferta de habitats com função de refúgio e berçário para a fauna; vi) produção de alimentos (peixes e outros) e vii) inspiração cultural e artística;

Principais Causas de Impactos Ambientais e Degradação

Excesso de água salgada adentrando as lagoas através do canal de Itaipu e ro túnel; cargas elevadas de esgotos (nutrientes) sem tratamento devido aos serviços deficientes da empresa concessionária, enormes quantidades de lixo lançados pelos rios e córregos devido aos hábitos da população e os serviços deficientes da CLIN, cargas elevadas de matéria orgânica, óleo e outras substâncias despejadas nos rios e córregos pelo escoamento das águas das chuvas, cargas elevadas de sedimentos lançadas pelos córregos afluentes, presença de espécies aquáticas exóticas e a perda de habitat. Sistemas de drenagem construídos de forma tradicional agravarão o problema.

Ecossistemas Lagunares em 1948

Atributo	Piratininga		Itaipu	
	Cheia (1)	Vazia	Cheia (2)	Vazia
Comprimento (km)	4.5	4.2	2.4 (N-S)	1.4
Largura máxima (km)	2.0	1.7	2.2	1.5
Superfície (km ²)	4.6	4.1	3.5	1.5
Profundidade média (m)	---	0.5 a 1.2	---	---
Profundidade máxima (m)	---	4.0	---	---
Perímetro (km)	10.7	9.7	7	5
Volume (m ³)	9.000.000	6.600.000	5.300.000	2.000.000

Fonte: Oliveira (1948)

(1) Calculada para 1,2 metros acima do nível do mar - (2) Sem menção de cota

Ciclo Natural até 1979

O ciclo natural das lagoas era marcado pela abertura sazonal e temporária das barras, tanto de Itaipu quanto de Piratininga. A implantação do canal artificial em 1979 rompeu o ciclo natural. As lagoas não foram naturalmente projetadas para funcionar com a barra permanentemente aberta, como de resto todas as lagoas do Estado do Rio de Janeiro, a exceção da lagoa de Araruama.

Órgão Gestor

Superintendência Regional da Baía de Guanabara (SUPBG/INEA) - Avenida Feliciano Sodré nº 8, Centro, Niterói, 24.030-014, Tel: (21) 2717-4669/4754, E-mail: supbg@inea.rj.gov.br

Serviços de Gerenciamento Ambiental

Presença ocasional de servidores públicos encarregados de promover a gestão ambiental. A SUPBG e a Secretaria Municipal de Meio Ambiente não dispõe de base física na bacia para implementar os serviços de gestão. A empresa Águas de Niterói é responsável pela coleta e tratamento de esgoto. A CLIN recolhe e transporta o lixo.

ANEXO III

EXPERIÊNCIAS ANTERIORES DE MELHORIA DAS LAGUNAS

Perenização da Barra

Em 1979, a empresa VEPLAN perenizou a barra da Laguna de Itaipu com autorização do Governo do Estado com base no primeiro Estudo de Impacto Ambiental do Brasil, após intensa campanha contrária da sociedade civil, liderado pelo ambientalista Marcelo de Ipanema, falecido em 1993. Os níveis das lagoas baixaram e uma intensa ocupação ocorreu nos terrenos das margens. Hoje a Prefeitura gasta milhões de reais para encontrar uma solução viável para a drenagem de bairros que foram erguidos sobre brejos perilagunares. A perenização da barra alterou significativamente a Laguna de Itaipu, transformando-a em uma enseada marinha. De salobra suas águas tornaram-se salgadas. Surgiram manguezais onde antes havia brejos. Animais aquáticos não adaptados às águas salgadas desapareceram. E 36 anos se passaram com a laguna recebendo volume expressivo de água do mar, que foram incapazes de deter a eutrofização. A água do mar pouco contribuiu para diluir e tratar o esgoto. O molhe foi abandonado e jamais sofreu manutenção. Mesmo assim, felizmente, não provocou a erosão das praias. Vale notar que o assoreamento do canal foi muito lento.

Comporta do Camboatá

Em 1995, a Prefeitura de Niterói construiu uma comporta no canal do Camboatá visando elevar o nível da lagoa de Piratininga e assim ampliar a capacidade de depuração, baseado em estudos meramente hidráulicos. Foi um fracasso. Estudo da UFF mostrou que a comporta prendeu os nutrientes, recrudescendo a proliferação de algas e plantas aquáticas. Foi uma obra inócua, logo depois abandonada ao tempo e vandalizada. O movimento ambiental alertou que aquela obra não traria resultado algum. E estava certo. Custo da obra desconhecido, mas certamente superior a R\$ 1 milhão a preços atuais.

Túnel

Em 2001, a SERLA concebeu um projeto novamente baseado unicamente em cálculos hidráulicos. Iniciado em 2005 ao custo de 2,5 milhões, foi concluído somente em abril de 2008 ao custo de R\$ 11 milhões. Seus efeitos foram nulos. Mantendo a tradição, a instalações foram abandonadas sem serviço de manutenção, pedras caíram dentro do túnel, o mar destruiu as grandes no emboque e as comportas foram vandalizadas. Em 2012, mais recursos foram investidos para corrigir os erros de projeto.

De acordo com uma pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Biologia Marinha da UFF, a abertura do túnel piorou a balneabilidade das praias de Itaipu, Camboinhas e Piratininga, já que a entrada de água do oceano nas lagoas revolveu esgoto e lodo do fundo. Com isso, a sujeira passou a ser empurrada pelo novo fluxo de água e despejada na orla por meio do Canal de Itaipu. O estudo, que foi realizado em duas etapas — antes e depois do término da obra, nos períodos de 2005 a 2006 e de 2009 a 2011 —, mostra também que a entrada de água do mar aumentou em 58% a salinidade da Lagoa de Piratininga, o que reduziu em mais de 90% a quantidade de peixes e crustáceos, principalmente tilápias e camarões, que eram base da pesca artesanal na região.

O impacto da poluição nas praias foi comprovado no estudo. Ao longo de dois anos, amostras coletadas na Enseada de Itaipu após a abertura do túnel foram classificadas como “ruim” ou “péssima” em 90% das análises feitas pelo Laboratório de Biogeoquímica de Ambientes Aquáticos da UFF. No mesmo período, as concentrações de clorofila

Túnel – Comporta - Soleira Submersa – Ampliação do Molhe

Em 2013 um novo projeto foi apresentado, novamente com base em estudos hidráulicos simplificados projetados com base em modelos matemáticos que pouco retratam a realidade, com custo estimado em R\$ 30 milhões. Elevar o nível da água da lagoa, mesmo que em alguns centímetros, irá agravar os sérios problemas de escoamento hoje existentes na planície, prejudicando milhares de famílias, o que é um fato óbvio. E o estudo não avaliou o estoque de nutrientes no fundo, a carga diária de esgoto trazida pelos rios, a capacidade do volume de água de realizar o serviço ambiental. E tampouco os efeitos colaterais da salinização da lagoa e o custo de manter a estrutura.

De fato, não há uma avaliação dos impactos ambientais do aumento da injeção de água salgada na lagoa de Piratininga. Melhorar a qualidade da água não é salgar a água. Com que salinidade a água ficará e por quanto tempo?. A lagoa nunca foi salgada, pelo menos nos últimos 3.000 anos. É provável que toda vegetação do entorno pereça, e junto com ela habitats valiosos para os peixes e para aves residentes e migratórias. A salinização impedirá ainda que a água da lagoa de Piratininga possa ser utilizada no combate a incêndios, aumentando de forma significativas os custos dos helicópteros.

Menciona-se ainda que o molhe da lagoa de Saquarema, erguido em 2003 ao custo de mais de R\$ 10 milhões, foi destruído pelo mar, resultando em uma perda considerável de recursos públicos devido a erros de projeto, obrigando o FECAM a fazer um novo investimento da ordem de R\$ 52 milhões. Isto mostra o risco dos molhes não darem certo.

Perguntas sem resposta:

- Qual a carga de esgotos lançada diariamente nas lagoas pelos rios afluentes?
- Qual é o estoque de nutrientes nos sedimentos?
- Com a injeção de água salgada, como ficará a lagoa de Piratininga em termos de salinidade, no tempo e no espaço?
- Qual o impacto do aumento da salinidade nos brejos, na biota e na produtividade pesqueira da lagoa?
- Qual o custo anual de manutenção dos molhes, da comporta e da soleira e de onde sairão dos recursos?

Conclusão

Ressaltam-se três conclusões:

- Os projetos fracassarem, pois foram concebidos unicamente com base em estudos hidráulicos; Certamente, algo em torno de R\$ 20 milhões foi gasto inutilmente. Injeção de água salgada não melhora lagoas super eutrofizadas. Fosse assim, a lagoa de Itaipu estaria em excelente estado. A fonte do problema continua que é o lançamento do esgoto e os nutrientes estocados no sedimento. Injetar água salgada é focar no sintoma e não na causa. É tentar apagar o incêndio soprando a fumaça. Quem deve tratar o esgoto não é a lagoa, mas sim a Água de Niterói;
- As iniciativas que de fato fizeram a diferença até aqui foram a ciclovia implantada pela Prefeitura em 1995, e o Parque Estadual da Serra da Tiririca, que preserva grande parte das cabeceiras dos rios afluentes das lagoas.

ANEXO IV

SOBRE SISTEMAS DE DRENAGEM SUSTENTÁVEIS

A urbanização provoca diversas alterações no ciclo hidrológico. Modernos sistemas de drenagem tem sido desenvolvidos para obter melhor eficiência na mitigação de cheias e na redução da poluição de águas urbanas de escoamento superficial, em especial em países da Europa e nos EUA, Canadá e Austrália.

No Brasil, via de regra, a poluição causada pelas águas urbanas tem sido negligenciada devido ao enorme desafio de solucionar o desafio do tratamento do esgoto. Os projetos de drenagem urbana são feitos exatamente como no início do século passado.

O sistema de drenagem da região hidrográfica das Lagoas de Piratininga e Itaipu deve ser concebido de modo a reduzir a entrada de poluentes nas lagoas e nos rios afluentes por meio das águas de escoamento superficial. O sistema de drenagem proposto pela SEDRAP pode ser classificado como arcaico, altamente poluidor, trazendo sérios riscos e impactos ambientais nas lagoas, acelerando seu assoreamento.

Síntese do Problema

O deflúvio superficial urbano contém, em geral, todos os poluentes que se depositam na superfície do solo. Metais pesados (associados ao desgaste de lonas e freios dos carros ou ao desgaste dos pneus), íons (principalmente cálcio, magnésio e potássio — Ca, Mg e K, respectivamente, da poeira dos solos) e compostos de ferro e magnésio (que geram ácidos fracos em meio aquoso, podendo contribuir para sua acidez), quando da ocorrência de chuvas, são acumulados no solo, em valas, bueiros, etc., sendo então arrastados pela drenagem para os cursos d'água superficiais, constituindo uma fonte de poluição tanto maior quanto mais deficiente for a limpeza pública.

Os íons de magnésio e potássio, neste ambiente funcionarão como nutrientes favorecendo o crescimento de algas. Esta é uma das principais causas de poluição intermitente dos corpos d'água. A própria água da chuva, devido as atividades industriais e/ou agrícolas (aerossóis de defensivos agrícolas), contém uma carga de poluição em sua constituição.

A título ilustrativo apresenta-se no quadro abaixo os valores médios dos parâmetros da drenagem pluvial da Região Metropolitana de Porto Alegre.

CARGA MÉDIA DE POLUENTES TRANSPORTADOS PELA DRENAGEM PLUVIAL - REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE		
PARÂMETROS	CARGA (kg/ha/ano)	% TRANSPORTADA PARA O CORPO RECEPTOR
Sólidos Dissolvidos	1.825	64
Sólidos em suspensão	11.120	98
DBO ₅	254	52
DQO	1.408	67
Amônia	8	24
Cloretos	139	79
Fosfato Total	3	7
Nitratos	15	99
Sulfatos	132	83
Ferro total	240	95
Chumbo	1,5	99
Cromo total	0,7	96
Cobre	1,6	98
Zinco	6,2	50
Fonte : Luca, <i>et al.</i> , Contaminação da Água da Chuva e da Drenagem Pluvial". In: <i>Revista CETESB</i> , 4 (1): 49-53, 1990.		

Sistemas de Drenagem Sustentáveis (SUDS)

Tecnologias de água de drenagem que levam em conta a qualidade e a quantidade de água são coletivamente referidos como Sistemas de Drenagem Sustentável (SUDS). SUDS constituem um conjunto variado de práticas de gestão, estruturas de controle e estratégias elaboradas de forma eficiente e sustentável para drenagem de água de superfície, minimizando a o impacto da qualidade da água dos corpos d'água final.

Estes sistemas são mais sustentáveis do que os métodos convencionais de drenagem devido aos seguintes fatores:

- reduzem o impacto da urbanização sobre os fluxos e a indução de cheias;
- protegem ou melhoram a qualidade da água;
- atendem aos requisitos dos ecossistemas locais e as necessidades da comunidade;
- fornecem habitat para a fauna em cursos d'água e brejos urbanos;
- incrementam a infiltração e a recarga natural;

A ideia do SUDS é replicar sistemas naturais usando soluções eficientes com baixo impacto ambiental para drenar impurezas e águas de escoamento urbano através da coleta, armazenamento e limpeza antes que cheguem ao corpo receptor final, ao contrário de sistemas convencionais, onde as águas tem péssima qualidade. O paradigma das soluções SUDS engloba facilidade de manejo e manutenção, pouco ou nenhum gasto de energia, resistência e resiliência e que seja ambientalmente e esteticamente atrativo.

Originalmente, o termo SUDS refere-se ao método Britânico. Outros países têm métodos similares denominados Best Management Practice (BMP), Low Impact Development (EUA) e Water Sensitive Urban Design (Austrália).

O SUDS utiliza técnicas de controle das fontes, pavimento permeável, retenção, infiltração e evapotranspiração (telhados verdes) dentre outras. As técnicas utilizadas no Sistema de Drenagem da Região Oceânica precisam ser concebidas com apoio de arquiteto urbanista, engenheiro civil, geólogo e biólogo especialista em ecologia de áreas úmidas, atendendo as condições naturais do terreno (superfície e subsolo), estimativas hidrológicas e as ocupações. Certamente será necessário o uso de brejos para tratar as impurezas, além de áreas permeáveis de solo arenoso para infiltração.

Na pesquisa feita na internet pelo Clip, um dos poucos especialistas brasileiros no assunto de drenagem sustentável parece ser o Engenheiro Carlos E. M. Tucci, professor titular do Instituto de Pesquisas Hidráulicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. No Rio de Janeiro, o Biólogo Francisco Esteves da UFRJ é especialista em brejos. A pesquisa mostrou que existe uma literatura técnica crescente sobre o assunto, incluindo não só trabalhos acadêmicos, mas também manuais e procedimentos de órgãos públicos.

Em geral, os Governos Nacionais e Estaduais instrumentalizam as Prefeituras e empresas construtoras para que estas executem as ações. Nos EUA, por exemplo, a EPA tem um programa específico de drenagem sustentável: http://cfpub.epa.gov/npdes/home.cfm?program_id=6

Infelizmente, não há similar no Brasil, mas a iniciativa começa a ganhar tração, como mostrado nos documentos abaixo.

Ministério das Cidades - Gestão de Águas Pluviais Urbanas

http://4ccr.pgr.mpf.gov.br/institucional/grupos-de-trabalho/residuos/docs_resid_solidos/GestaoAguasPluviaisUrbanas.pdf

Caixa Econômica Federal - Drenagem Urbana Sustentável

http://www1.caixa.gov.br/gov/gov_social/municipal/assistencia_tecnica/produtos/repasses/drenagem_urbana_sustentavel/index.asp

Plano Diretor de Drenagem Urbana Sustentável de Vila Velha

<http://www.vilavelha.es.gov.br/paginas/meio-ambiente-plano-diretor-de-drenagem-urbana-sustentavel>

Vídeos sobre SUDS

<https://www.youtube.com/watch?v=QAOQDRIp6uo>

<https://www.youtube.com/watch?v=vgnHHPwj7vU>

<https://www.youtube.com/watch?v=D0AGWyZcXB8>

Literatura e Manuais Técnicos Recomendados

Suds

<http://www.ciria.com/suds/background.htm>

Georgia Stormwater Management Manual

<http://www.georgiastormwater.com/>

Stormwater Management Handbook Implementing Green Infrastructure in Northern Kentucky Communities

http://www.epa.gov/smartgrowth/pdf/northern_kentucky_ch1-4.pdf

Massachusetts Department of Environmental Protection = Stormwater Management

<http://www.mass.gov/dep/water/laws/swmpolv1.pdf>

<http://www.mass.gov/dep/water/laws/swmpolv2.pdf>

Seattle

http://www.seattle.gov/util/About_SPU/Drainage_&_Sewer_System/GreenStormwaterInfrastructure/index.htm

Begum, Sharmina and Rasul, Mohammad G. and Brown, Richard J. (2008) *A comparative review of stormwater treatment and reuse techniques with a new approach: Green Gully*. WSEAS Transactions on environment and development , 4(11). pp. 1002-1013.

<http://eprints.qut.edu.au/16900/>

ANEXO V

INFORMAÇÕES SOBRE TECNOLOGIAS DE RECUPERAÇÃO DE LAGOAS E LAGUNAS

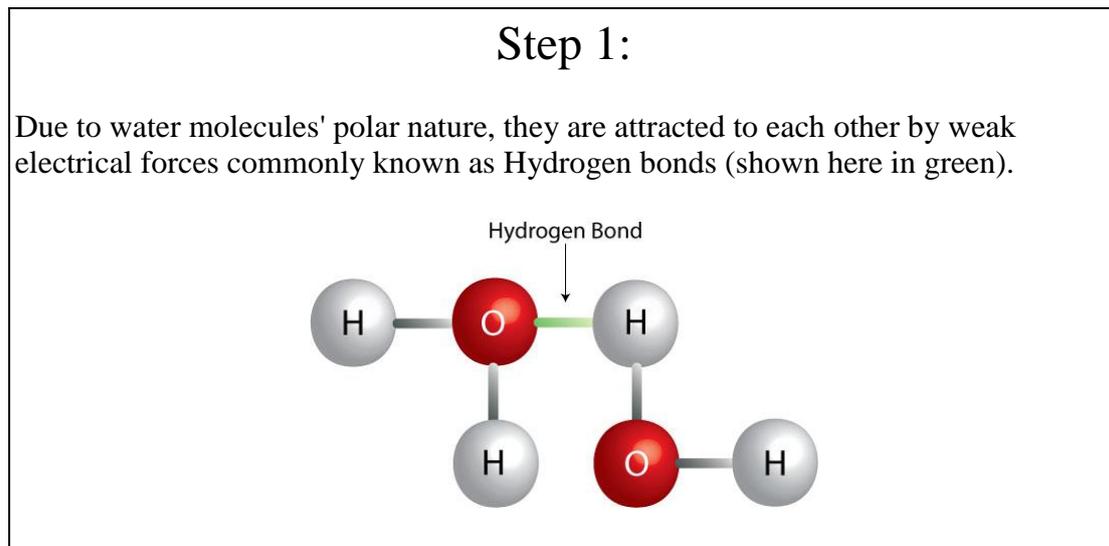
TECNOLOGIA EOS-2000 System



How does the EOS-2000 work?

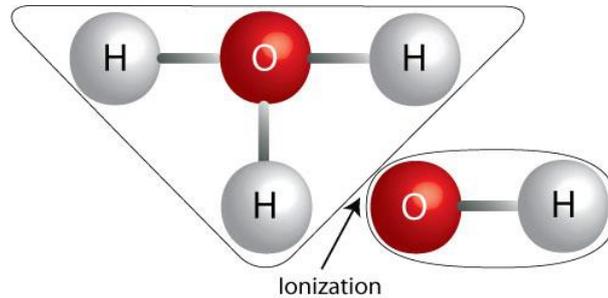
So what makes the EOS-2000 different? With conventional aeration, air is continually pumped into the water, which quickly escapes through the surface. It is also important to note that when aerators take in air, they not only take in oxygen, but also potentially harmful levels of nitrogen. If this air is pumped into the water at high enough concentrations, it can cause harmful or even deadly air bubbles in fish gills. The EOS-2000 actually releases the oxygen already tied up in the water. When the oxygen ions are released, they have a slight charge, which will cause them to loosely attach themselves to other water molecules. This means that the oxygen has nowhere to escape to, but is in a completely non-harmful form usable for aquatic life, and aiding microbial digestion.

Here's how it works:



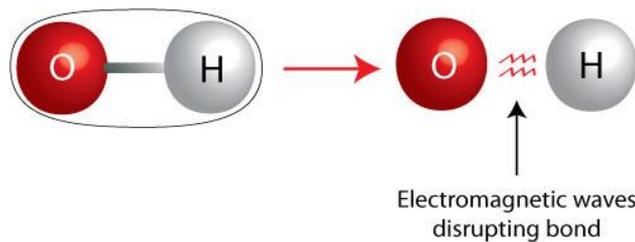
Step 2:

When water warms or receives energy (heat or electron energy), it begins to ionize, forming H_3O^+ (hydronium) and OH^- (hydroxide) components.



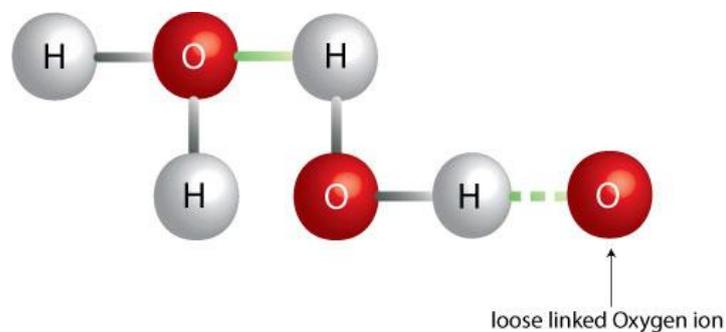
Step 3:

The EOS-2000 generates specialized coherent vibrational waves that break apart OH^- ions.



Step 4:

As the energy of the water is increased by the EOS-2000's vibrations, the additional oxygen ions from the broken OH^- are attracted and loosely bound to the hydrogen end of a water molecule; thus increasing the oxygen in the water.



DO system helps restore lakes, ponds, and lagoons

By Astha Vashisht

Suitable levels of dissolved oxygen (DO) are important for the health of fish, molluscs, aquatic plants, and aerobic microbial populations; they are also critical to restoring, or maintaining, healthy water systems.

When oxygen supply is limited in water, microbes may completely deplete it, if they are faced with an overabundance of nutrients and organic matter to digest. With low DO levels, aerobic microbes essentially become dormant and anaerobes prevail. Most ponds and wastewater lagoons experience cycles of anaerobic and aerobic conditions.

Aerobic and facultative microbes proliferate with a greater efficiency under aerobic conditions and efficiently perform the “housekeeping” functions of degrading organic sludge and clarifying the water. However, when these microbes use up the DO, the water becomes anoxic and bacteria are forced to enter an anaerobic phase.

During the anaerobic phase, oxygen gets scavenged from the sulphates, nitrates and phosphates, reducing them to malodorous hydrogen sulfide and ammonia. Phosphorus is freed into the water column, making it available to feed algae blooms and consequently contributing to eutrophication. Anaerobic zones also carry harmful polluting bacteria, including methanogens and sulfur-reducing bacteria that produce greenhouse gases. The rate of pollution at times overwhelms the natural processes that ponds, lakes and lagoons use to increase DO. When this occurs, water bodies often remain

trapped in the anaerobic phase of the cycle.

In some cases, the water has been poisoned with chemical algaecides or industrial pollution, so severely that there are few or no beneficial indigenous microbes remaining.

Once loaded with nutrients and organic matter, a pollutant sludge layer is formed at the bottom of the water body which is also where the microbial population resides. Therefore, the solution lies at the bottom of the water body.

Sustainable solutions

The EOS-2000 System restores water bodies by increasing dissolved oxygen levels throughout and clarifying the water. This is accomplished without mechanical aeration or chemical treatment. It has been proven to reduce unhealthy odours and turbidity, and reduce/eliminate undesirable algae (including cyanobacteria), milfoil and elodea.

Natural aerobic processes are enhanced by the system to rejuvenate the water. Under aerobic conditions, microbes bring the water’s ecosystem into balance, eliminating excessive organic debris. This technology operates on the principle that the bottom layer controls the water quality. By increasing DO throughout the water body, aerobic microbes are stimulated to convert colloidal and dissolved carbonaceous organic matter into various gases, like CO₂, N₂, cell tissue, and precipitant complexes of sulfur, sulfates, and phosphates in the water. These nutrient complexes are locked in the bottom aerobic sediments, thereby

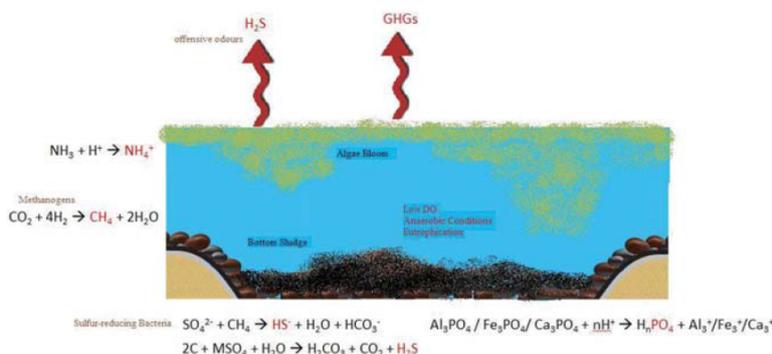
helping to maintain a balanced and healthy ecosystem.

Specialized coherent low energy waves generated by the system facilitate and enhance ionization of water and formation of hydronium and hydroxyl ions. As the energy and concentration of these energy waves (of specific frequencies) increases, a coherency factor is imparted to the water, arranging the ions in orderly units.

Furthermore, this specific energy breaks the hydroxyl bond and facilitates the formation of the superoxide anion (O₂⁻). DO being generated in this ionic form is more efficient (readily reactive and easily assimilated by the organisms), than gaseous oxygen. This reactive form of oxygen stays in the water until it is consumed and it has also been proven safe for fish. Some pH and hydrogen shifting may take place, but is non-measurable.

Additionally, this technology amplifies a natural process of dissolution of oxygen into water. With the overall increase in the energy, molecular hyperbolic centripetal rotations (vortexing action) take place, causing suction of atmospheric oxygen from the air, through the water-air interface.

During the course of treatment, a dramatic cyclic pattern has been consistently observed. The peaks depict high DO concentration levels near saturation. These are followed by troughs that indicate vigorous consumption of excess DO by active proliferation of the aerobic and facultative microbial population. These low levels of DO are quickly remedied



Anaerobic water condition.



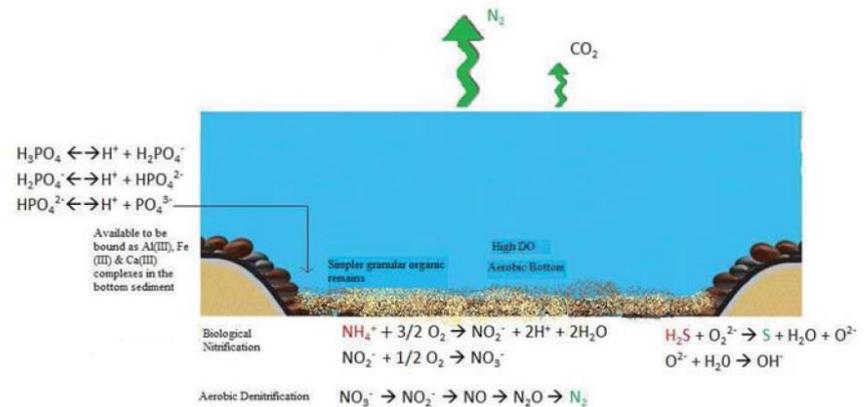
EOS-2000 System.

with the EOS-2000 System as it is constantly generating DO. This cycling continues until the body of water achieves an ecological balance.

Under conditions of enhanced oxygen supply, facultative bacteria behave aerobically, converting complex organic sludge into simpler compounds. Aerobic nitrifying bacteria (*Nitrosomonas* and *Nitrobacter*) convert the ammonia to stable nitrates. Nitrates in the presence of high DO undergo aerobic denitrification and are converted to nitrites, nitric oxide, nitrous oxide and finally to diatomic nitrogen gas, which leaves the water system.

Enhanced oxygen directly oxidizes hydrogen sulfides and the phosphorus (organic and inorganic), precipitating sulfur and phosphate complexes in the bottom sediment. Therefore, oxidation of hydrogen sulfides eliminates the problem of malodours, because aerobic conditions needed by healthy water systems are being maintained.

Locking up phosphorus as complex salts (aluminum, iron and calcium phosphates) in the bottom, reduces feed for the algae and keeps it, or excessive aquatic



Aerobic water condition.

plants, from growing.

Chemical treatment has been a common way to treat stressed water bodies. However, chemical intervention treats symptoms and not the whole water body. Some commonly used chemicals include FeCl3 and alum (hydrated potassium aluminum sulfate). Both of these chemicals are harmful to aquatic organisms, and toxic to beneficial microbes and compact soils/sediments.

Using the EOS-2000 System, the

water's ecosystem is revitalized in a natural way, in the absence of chemicals, making it a safer habitat for aquatic flora and fauna. It is solar powered and can be employed in remote areas. This not only makes it eco-friendly, but also very cost-efficient, since there is no cost of generators, blowers or chemicals.

Astha Vashisht is with WCI Environmental Solutions Inc. E-mail: avashisht@wcienvironmental.ca



POND IN PASCO, WA

Project Start
DO levels at 3.7 ppm

After 30 Days
DO levels at 17.5 ppm

WCI Environmental Solutions

<http://www.wcienvironmental.ca/>

<https://www.linkedin.com/company/wci-environmental-solutions-inc->

TECNOLOGIA DE AERAÇÃO

Water aeration

See also: Aerated water

Water aeration is the process of increasing the oxygen



Fountains aerate the lakes.

saturation of the water.

1 Water quality

Water aeration is often required in water bodies that suffer from anoxic conditions, usually caused by adjacent human activities such as sewage discharges, agricultural run-off, or over-baiting a fishing lake. Aeration can be achieved through the infusion of air into the bottom of the lake, lagoon or pond or by surface agitation from a fountain or spray-like device to allow for oxygen exchange at the surface and the release of noxious gasses such as carbon dioxide, methane or hydrogen sulfide.

Dissolved oxygen (DO) is a major contributor to water quality. Not only do fish and other aquatic animals need it, but oxygen breathing aerobic bacteria decompose or-

ganic matter. When oxygen concentrations become low, anoxic conditions may develop which can decrease the ability of the water body to support life.

2 Aeration methods

Any procedure by which oxygen is added to water can be considered a type of water aeration. This being the only criterion, there are a variety of ways to aerate water. These fall into two broad areas – **surface aeration** and **subsurface aeration**. There are a number of techniques and technologies available for both approaches

3 Natural aeration

Natural aeration is a type of both sub-surface and surface aeration. It can occur through sub-surface aquatic plants. Through the natural process of photosynthesis, water plants release oxygen into the water providing it with the oxygen necessary for fish to live and aerobic bacteria to break down excess nutrients.^[1]

Oxygen can be driven into the water when the wind disturbs the surface of the water body and natural aeration can occur through a movement of water caused by an incoming stream, waterfall, or even a strong flood.

In large water bodies, autumn turn-over can introduce oxygen rich water into the oxygen poor Hypolimnion.

4 Surface aeration

4.1 Fountains

Fountains aerate by pulling water from the surface of the water (usually the first 1–2 feet) and propelling it into the air. Some fountains incorporate the use of a draft tube, which extends deeper and is able to pull water from approximately six feet below the surface, so as to achieve more water circulation.

A fountain consists of a motor that powers a rotating impeller. The impeller pumps water from the first few feet of the water and expels it into the air.^[2] This process utilizes air-water contact to transfer oxygen. As the water is propelled into the air, it breaks into small droplets. Collectively, these small droplets have a large surface area

through which oxygen can be transferred. Upon return, these droplets mix with the rest of the water and thus transfer their oxygen back to the ecosystem.

Fountains are a popular method of surface aerators because of the aesthetic appearance that they offer. However, most fountains are unable to produce a large area of oxygenated water.^[2] Also, running electricity through the water to the fountain can be a safety hazard.

4.2 Floating surface aerators



Typical mechanical surface aerator at work. It is often difficult for this type of machine to aerate the entire water column.



A one-horsepower paddlewheel aerator. The splashing may increase the evaporation rate of the water and thus increase the salinity of the water body.

Floating surface aerators work in a similar manner to fountains, but they do not offer the same aesthetic appearance. They extract water from the first 1–2 feet of the water body and utilize air-water contact to transfer oxygen. Instead of propelling water into the air, they disrupt the water at the water surface. Floating surface aerators are also powered by on-shore electricity.^[2] Surface aerators are limited to a small area as they are unable to add circulation or oxygen to much more than a 3-metre radius. This circulation and oxygenating is then limited to the first portion of the water column, often leaving the bottom portions unaffected.

4.3 Paddlewheel aerators

Paddlewheel aerators also utilize air-to-water contact to transfer oxygen from the air in the atmosphere to the water body. They are most often used in the aquaculture (rearing aquatic animals or cultivating aquatic plants for food) field. Constructed of a hub with attached paddles, these aerators are usually powered by a tractor power take-off (PTO), a gas engine, or an electric motor. They tend to be mounted on floats. Electricity forces the paddles to turn, churning the water and allowing oxygen transfer through air-water contact.^[2] As each new section of water is churned, it absorbs oxygen from the air and then upon its return to the water, restores it to the water. In this regard paddlewheel aeration works very similarly to floating surface aerators.

5 Subsurface aeration

Subsurface aeration seeks to release bubbles at the bottom of the water body and allow them to rise by the force of buoyancy. *Diffused aeration systems* utilize bubbles to aerate as well as mix the water. Water displacement from the expulsion of bubbles can cause a mixing action to occur, and the contact between the water and the bubble will result in an oxygen transfer.^[3]

5.1 Jet aeration

Subsurface aeration can be accomplished by the use of jet aerators, which aspirate air, by means of the Venturi principle, and inject the air into the liquid.

5.2 Coarse bubble aeration

Coarse bubble aeration is a type of subsurface aeration wherein air is pumped from an on-shore air compressor.^[4] through a hose to a unit placed at the bottom of the water body. The unit expels *coarse bubbles* (more than 2mm in diameter),^[5] which release oxygen when they come into contact with the water, which also contributes to a mixing of the lake's stratified layers. With the release of large bubbles from the system, a turbulent displacement of water occurs which results in a mixing of the water.^[3] In comparison to other aeration techniques, coarse bubble aeration is very inefficient in the way of transferring oxygen. This is due to the large diameter and relatively small collective surface area of its bubbles^[3]

5.3 Fine bubble aeration

Fine bubble aeration is an efficient way to transfer oxygen to a water body. A compressor on shore pumps air



Fine bubble aeration is an efficient technique of aeration in terms of oxygen transfer due to the large collective surface area of its bubbles.

through a hose, which is connected to an underwater aeration unit. Attached to the unit are a number of diffusers. These diffusers come in the shape of discs, plates, tubes or hoses constructed from glass-bonded silica, porous ceramic plastic, PVC or perforated membranes made from EPDM (ethylene propylene diene Monomer) rubber.^[2] Air pumped through the diffuser membranes is released into the water. These bubbles are known as *fine bubbles*. The EPA defines a fine bubble as anything smaller than 2mm in diameter.^[5] This type of aeration has a very high oxygen transfer efficiency (OTE), sometimes as high as 15 pounds of oxygen / (horsepower * hour) (9.1 kilograms of oxygen / (kilowatt * hour)).^[2] On average, diffused air aeration diffuses approximately 2–4 cfm (cubic feet of air per minute) (56.6–113.3 liters of air per minute), but some operate at levels as low as 1 cfm (28.3 L/min) or as high as 10 cfm (283 L/min).

Fine bubble diffused aeration is able to maximize the surface area of the bubbles and thus transfer more oxygen to the water per bubble. Additionally, smaller bubbles take more time to reach the surface so not only is the surface area maximized but so are the number of seconds each bubble spends in the water, allowing it more time to transfer oxygen to the water. As a general rule, smaller bubbles and a deeper release point will generate a greater oxygen transfer rate.^[6]

However, almost all of the oxygen dissolved into the water from an air bubble occurs when the bubble is being formed. Only a negligible amount occurs during the bubbles transit to the surface of the water. This is why an aeration process that makes many small bubbles is better than one that makes fewer larger ones. The breaking up of larger bubbles into smaller ones also repeats this for-

mation and transfer process.^[7]

One of the drawbacks to fine bubble aeration is that the membranes of ceramic diffusers can sometimes clog and must be cleaned in order to keep them working at their optimum efficiency. Also, they do not possess the ability to mix as well as other aeration techniques, such as coarse bubble aeration.^[2]

6 Lake destratification

Circulators are commonly used to mix a pond or lake and thus reduce thermal stratification. Once circulated water reaches the surface, the air-water interface facilitates the transfer of oxygen to the lake water.

Natural resource and environmental managers have long been challenged by problems caused by thermal stratification of lakes.^{[8][9]} Fish die-offs have been directly associated with thermal gradients, stagnation, and ice cover.^[10] Excessive growth of plankton may limit the recreational use of lakes and the commercial use of lake water.^[11] With severe thermal stratification in a lake, the quality of drinking water also can be adversely affected.^{[12][13]} For fisheries managers, the spatial distribution of fish within a lake is often adversely affected by thermal stratification and in some cases may indirectly cause large die-offs of recreationally important fish.^[10]

One commonly used tool to reduce the severity of these lake management problems is to eliminate or lessen thermal stratification through aeration.^[8] Many types of aeration equipment have been used to reduce or eliminate thermal stratification. Aeration has met with some success, although it has rarely proved to be a panacea.^[9]

7 Oxygenation barges

During heavy rain, London's sewage storm pipes overflow into the River Thames, sending dissolved oxygen levels plummeting and threatening the species it supports.^[14] Two dedicated McTay Marine vessels, oxygenation barges *Thames Bubbler* and *Thames Vitality* are used to replenish oxygen levels, as part of an ongoing battle to clean up the river, which now supports 115 species of fish and hundreds more invertebrates, plants and birds.^[14]

The dissolved oxygen concentration within Cardiff Bay are maintained at or above 5 mg/L. Compressed air is pumped, from five sites around the Bay, through a series of steel reinforced rubber pipelines, laid on the beds of the Bay and Rivers Taff and Ely. These are connected to approximately 800 diffusers. At times this is insufficient and the Harbour Authority is using a mobile oxygenation barge built by McTay Marine with liquid oxygen stored in a tank. Liquid oxygen is passed through an electrically heated vapouriser and the gas is injected into a stream of water which is pumped from, and returned to, the bay.

The barge is capable of dissolving up to 5 tonnes of oxygen in 24 hours.^[15]

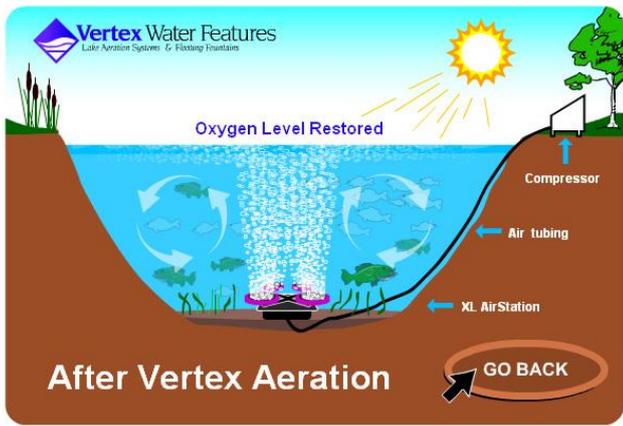
Similar options have been proposed to help rehabilitate the Chesapeake Bay where the principal problem is lack of filter feeding organisms such as oysters responsible for keeping the water clean. Historically the Bay's oyster population was in the tens of billions they circulated the entire Bay volume in a matter of days. Due to pollution, disease and over-harvesting their population are a fraction of their historic levels. Water that was once clear for meters is now so turbid and sediment ridden that a wader may lose sight of their feet before their knees are wet. Oxygen is normally supplied by "Submerged Aquatic Vegetation" (SAV) via photosynthesis but pollution and sediments have reduced the plant population as well. Resulting in a reduction of dissolved oxygen levels rendering areas of the bay unsuitable for aquatic life. In a symbiotic relation the plants provide the oxygen needed for underwater organisms to proliferate, in exchange the filter feeders keep the water clean and thus clear enough for plants to have sufficient access to sunlight. Researchers have proposed that oxygenation through artificial means as a solution to help improve water quality. Aeration of hypoxic water bodies seems an appealing solution and it has been tried successfully many times on freshwater ponds and small lakes. However no one has undertaken an aeration project as large as an estuary.^[16]

8 See also

- Aerated lagoon
- Lake ecosystem
- Limnology

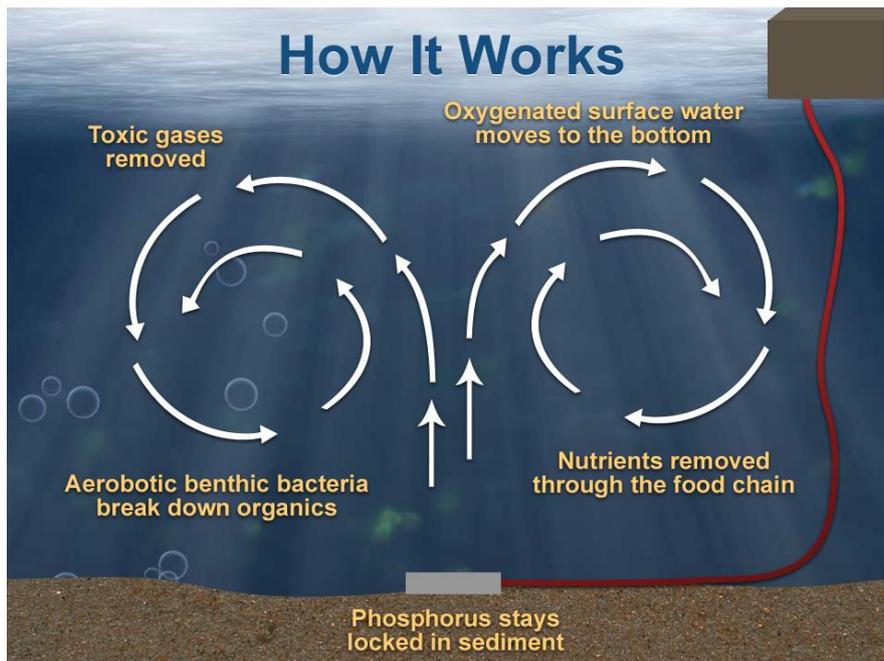
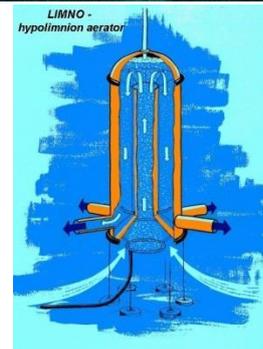
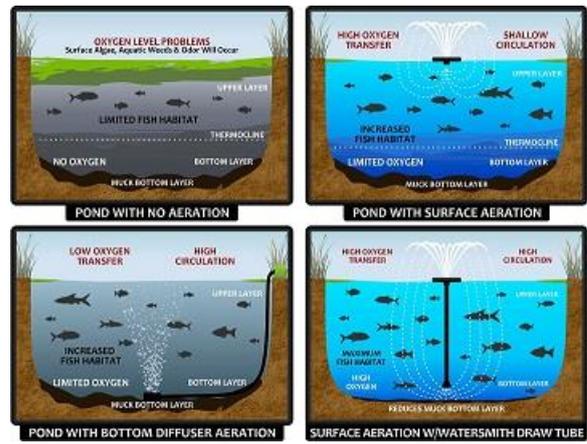
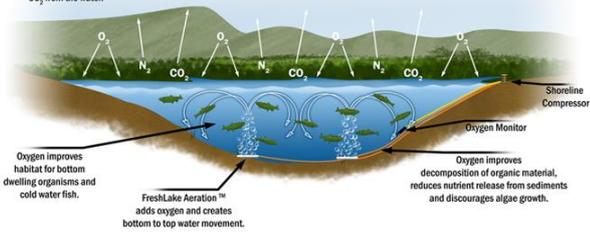
9 References

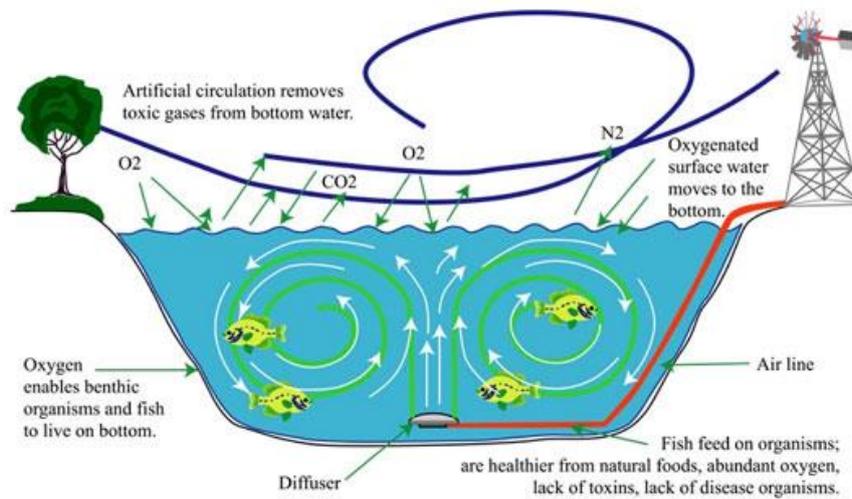
- [1] Withgott, Jay and Brennan, Scott (2005) *Environment: The Science Behind the Stories*, Benjamin Cummings, San Francisco, CA, p. 426, ISBN 0-8053-4427-6.
- [2] Tucker, Craig. Pond Aeration SRAC Factsheet 3007. srac.tamu.edu
- [3] Bolles, Steven A. "Modeling Wastewater Aeration Systems to Discover Energy Savings Opportunities." Process Energy Services, LLC.
- [4] "Lake Aeration and Circulation" (PDF). Illinois Environmental Protection Agency. Retrieved 13 September 2009.
- [5] United States Environmental Protection Agency (September 1999). "Wastewater Technology Fact Sheet: Fine Bubble Aeration." Office of Water. Washington DC.
- [6] Taparhudee, Wara (2002). "Applications of Paddle Wheel Aerators and Diffused-Air System in Closed Cycle Shrimp Farm System". aseanbiotechnology.info
- [7] Meck, Norm (1996) Dissolved Oxygen.
- [8] Lackey, Robert T. (1972). "A Technique for Eliminating Thermal Stratification in Lakes". *Journal of the American Water Resources Association* **8**: 46. doi:10.1111/j.1752-1688.1972.tb05092.x.
- [9] Lackey, Robert T. (1972). "Response of Physical and Chemical Parameters to Eliminating Thermal Stratification in a Reservoir". *Journal of the American Water Resources Association* **8** (3): 589. doi:10.1111/j.1752-1688.1972.tb05181.x.
- [10] Lackey, Robert T.; Holmes, Donald W. (1972). "Evaluation of Two Methods of Aeration to Prevent Winterkill". *The Progressive Fish-Culturist* **34** (3): 175. doi:10.1577/1548-8640(1972)34[175:EOTMOA]2.0.CO;2.
- [11] Lackey, Robert T. (1973). "Artificial reservoir destratification effects on phytoplankton". *Journal of the Water Pollution Control Federation* **45** (4): 668–673. JSTOR 25037806. PMID 4697461.
- [12] Lackey, Robert T. (1973). "Effects of Artificial Destratification on Zooplankton in Parvin Lake, Colorado". *Transactions of the American Fisheries Society* **102** (2): 450. doi:10.1577/1548-8659(1973)102<450:EOADOZ>2.0.CO;2.
- [13] Lackey, Robert T. (1973). "Bottom fauna changes during artificial reservoir destratification". *Water Research* **7** (9): 1349. doi:10.1016/0043-1354(73)90011-0.
- [14] "A tale of two rivers". BBC News. 20 April 2001. Retrieved 2009-09-13.
- [15] "Dissolved Oxygen in Cardiff Bay". Environment Agency. Retrieved 7 October 2010.
- [16] <http://www.chesapeake.org/pubs/windmillreview.pdf>



FreshLake Aeration™ moves oxygenated surface water to the lake bottom and releases harmful gases like N₂ and CO₂ from the water.

FreshLake Aeration™





LINKS DE ALGUMAS EMPRESAS

Lake Savers

<http://lake-savers.com/not-all-aeration-systems-are-equal/>

Vertex / Aquatic System

<http://www.vertexwaterfeatures.com/about-vertex>

<http://www.aquaticsystems.com/lake-pond-canal-marina-aeration>

GZA

<http://www.gza.com/lakes-ponds-restoration>

Aquacleaner

<http://www.aquacleaner.com/services.html>

CATAVENTO FLUTUANTE

Pondmill

http://www.pondmill.com/en/management_surface_water.html

Superiorwindmill

<http://www.superiorwindmill.com/index.html>

Koenderswindmills

http://www.koenderswindmills.com/Koenders_Windmills_Apps.html

VÍDEOS

Whole Lake Restoration - AerationTech & Lake Savers

<https://www.youtube.com/watch?v=QE4yuuBHt2E>

Pickereel Lake Restoration

<https://www.youtube.com/watch?v=ltRxYaF7XAw><https://www.youtube.com/watch?v=cZN9gBrTQkM>

Koenders Windmill Assembly

<https://www.youtube.com/watch?v=J4R9Mk69g5Q>

Environment Equipment Engineering Floating Aerator

http://www.youtube.com/watch?v=lwFLT873iBY&feature=player_embedded#!

Toring Turbine Water Aeration System - multiple shots

<https://www.youtube.com/watch?v=WJgKnXym0oU>

LAKEMAID - Automatic Lake Weed and Silt Removal

<https://www.youtube.com/watch?v=9NAP1pzgFKk>

ANEXO VI

PRINCIPAIS PUBLICAÇÕES ATUAIS

SOBRE A REGIÃO HIDROGRÁFICA E AS LAGUNAS

PREFEITURA MUNICIPAL DE NITERÓI. Estudo de Impacto Ambiental do Corredor Viário Transoceânica, 2014

PREFEITURA MUNICIPAL DE NITERÓI Diagnóstico do Abastecimento Público de água tratada e esgotamento sanitário. IGPA, Julho de 2014.

PREFEITURA MUNICIPAL DE NITERÓI. Diagnóstico de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. IGPA, Julho de 2014.

PREFEITURA MUNICIPAL DE NITERÓI, Projeto Niterói Que Queremos. Diagnóstico sócio econômico de Niterói. Macroplan. MBC, Movimento Brasil Competitivo. Outubro de 2013. Disponível em: <http://www.niteroiquequeremos.com.br/>

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE-INEA. Modelagem Hidrodinâmica da Lagoa de Piratininga, UFRJ-COPPE, 2013.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE-INEA. Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra da Tiririca, 2014

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE-INEA. Estudo Técnico para criação da Reserva Extrativista de Itaipu. 2014

MENDES.S. Parque Ecológico Lagoa de Piratininga, 2012

GRUPO DE AMIGOS DO PESET. Planificação Conceitual do Setor Restinga e Dunas de Itaipu do PESET. Uso Público, Ecoturismo e Recuperação da Paisagem e dos Habitats. Niterói, 2013

SEDRAP, Secretaria de Desenvolvimento Regional, Abastecimento e Pesca. Macro e Microdrenagem da Região Oceânica, 2014

ANEXO VII
CÓPIA DO CONVÊNIO INEA - PMN
SOBRE A REGIÃO HIDROGRÁFICA E AS LAGUNAS


GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE - SEAM
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE - INEA

142
[Assinatura]

TERMO Nº 04/2013 - INEA
PROCESSO Nº E-07/002.00337/2013

SERVIÇO PÚBLICO ESTADUAL
Proc. Nº 5.071.002.334/2013
Data: 16/10/13
[Assinatura]

CONVÊNIO DE COOPERAÇÃO CELEBRADO
ENTRE O INSTITUTO ESTADUAL DO
AMBIENTE - INEA E A PREFEITURA
MUNICIPAL DE NITERÓI PARA DELEGAÇÃO
DE COMPETÊNCIA RELATIVA AOS CORPOS
HÍDRICOS LOCALIZADOS INTEGRALMENTE
NO TERRITÓRIO DO MUNICÍPIO E DA
OUTRAS PROVIDÊNCIAS.

O INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE - INEA, pessoa jurídica de direito público descentralizado, autarquia estadual, inscrita no CNPJ sob o nº 10.598.957/0001-35, com sede na Avenida Venezuela, nº 110, Saúde, nesta cidade, CEP 20081-212, doravante designada simplesmente **CONCEDENTE**, neste ato representado por sua Presidente, **MARILENE DE OLIVEIRA RAMOS MÚRIAS DOS SANTOS**, brasileira, casada, engenheira, portadora da carteira de identidade nº. 13067641-4, expedida pelo IFP/RJ, inscrita no CPF/MF sob o n.º 742.396.357-72, e A **PREFEITURA MUNICIPAL DE NITERÓI - RJ**, pessoa jurídica de direito público interno, inscrita no CNPJ sob o nº 28.521.748/0001-59, com sede na Rua Visconde de Sepetiba nº 987 Centro, Niterói/RJ daqui por diante denominada **CONVENENTE**, representada, neste ato, por seu Prefeito, o Excelentíssimo senhor **RODRIGO NEVES**, brasileiro, casado, Profissão, portador da carteira de identidade nº 10.705.471-0 Detran/RJ, e do CPF nº 072.906.237-62, resolvem celebrar o presente **CONVÊNIO DE COOPERAÇÃO**, mediante as cláusulas e condições a seguir:

CONSIDERANDO o disposto na Constituição Federal e nas legislações infraconstitucionais, em especial o disposto na Lei nº 9.433/97 e Lei estadual nº 3.239/99;

[Assinaturas]



GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE - SEA
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE - INEA

SERVIÇO PÚBLICO ESTADUAL

Proc. Nº 507 00200332113

DATA: 13/10/10 Fis. 103

Rúbricas:

CONSIDERANDO que ao Administrador público se impõe o dever de buscar, junto aos demais entes federados, a colaboração e parceria reclamadas pela sociedade;

CONSIDERANDO o princípio da subsidiariedade e a necessidade de otimizar a Administração Estadual e Municipal;

CONSIDERANDO a necessidade de buscar mecanismos que contribuam para diminuição das despesas públicas;

CONSIDERANDO que o município de Niterói dispõe de quadro técnico de servidores que são de excelência comprovada em gestão de recursos hídricos e drenagem; e

CONSIDERANDO as diretrizes da política Estadual de recursos hídricos, objeto da Lei Estadual nº 3.239/99, em especial aquelas relativas à descentralização e à gestão participativa por bacia hidrográfica.

CLÁUSULA PRIMEIRA: DO OBJETO

O presente convênio tem por objeto a delegação de competência à **CONVENIENTE** para administrar e manter os corpos hídricos de titularidade do Estado, localizados integralmente no território do município de Niterói/RJ, bem como operar e zelar pelos equipamentos que serão cedidos à conveniente, nos termos do **PARÁGRAFO TERCEIRO, SEM PREVISÃO DE REPASSE FINANCEIRO.**

PARÁGRAFO PRIMEIRO - A administração e manutenção relativas aos corpos hídricos deverão ser desenvolvidas na perspectiva de gestão integrada dos recursos hídricos, considerando a bacia hidrográfica como unidade de gestão.

PARÁGRAFO SEGUNDO - Este convênio não transfere à **CONVENIENTE** a execução dos atos de gestão de recursos hídricos indelegáveis, disciplinados pela legislação estadual de recursos hídricos, em especial a outorga do direito de uso de recurso hídricos e a cobrança aos usuários pelo uso dos recursos hídricos.



PARÁGRAFO TERCEIRO - A CONCEDENTE é proprietária de 02 (duas) Escavadeiras Hidráulicas, 01 (uma) Retroescavadeira e 01 (uma) Retroescavadeira 4X4, conforme especificações abaixo, as quais serão cedidas gratuitamente à CONVENENTE para atendimento dos fins pretendidos pelo presente convênio:

1.1 Escavadeira Hidráulica:

- a) Motor de 6 cilindros em linha Turbo Diesel de potência mínima de 135 HP;
- b) Sistema Hidráulico composto de bomba de fluxo variável para sistema principal e bomba de engrenagem para sistema piloto;
- c) Comando hidráulico de escavação através de "Joystick", e deslocamento através de duas alavancas independentes, dois motores hidráulicos de translação, motor hidráulico de giro, freio incorporado, 04 (quatro) cilindros hidráulicos de dupla ação;
- d) Profundidade de escavação máxima de 6.000 mm, no mínimo, e lança de 5.600 mm, no mínimo, caçamba com capacidade de 1,50 m³ no mínimo, sapata com largura mínima de 600 mm, esteiras reforçadas, sistema descentralizado de lubrificação, cabine fechada.

1.2 Retroescavadeira:

- a) Retro escavadeira 4X2 de fabricação nacional, motor diesel mínimo de 76 HP a 2.200 RPM, com injeção direta de combustível, tanque de combustível com capacidade de 125 L no mínimo, direção hidráulica ou hidrostática; tração em duas rodas e transmissão de 4 velocidades à frente e à ré, sincronizadas, inversor de marcha com embreagens acionadas hidráulicamente servo assistida eletricamente; sistema elétrico de 12 V, com bateria livre de manutenção; freios com discos múltiplos banhados em óleo, de acionamento hidráulico, atuando nas rodas traseiras;

K

N

[assinatura]

N



- b) Chassis monoblocos em aço, e cabine com estrutura de proteção contra tombamento (ROPS) e queda de material, ventilação forçada, painel com tacômetro, temperatura da água e do motor, nível de combustível, horímetro, sistema de alarme para motor, transmissão, freio de estacionamento, condição de carga de bateria, restrição de filtro de ar, alarme de marcha à ré; sinalização com luz de freio, de alerta, faróis de serviço dianteiro e traseiro;
- c) Carregadeira com sistema de travamento de segurança do braço e sistema automático de retorno a posição de carregamento, capacidade coroada de 0,77 m³, força de desagregação de 3.600 kgf;
- d) Capacidade de elevação à altura máxima de 2.400 kgf, pino da articulação da caçamba mínima de 3.200 mm, profundidade de escavação de 100 mm, escavadeira com capacidade de caçamba coroada de 0,23 m³ com no mínimo 04 (quatro) dentes, articulação com olhal ou gancho de levantamento de carga, estabilizadores com sapatas de acionamento hidráulico independente, arco de giro 160°, força de escavação na caçamba de 4.900 kgf, força de escavação no braço de 3.000 kgf;
- e) Profundidade de escavação alcançada com o braço extensivo estendido, mínimo de 5.400 mm, altura de carga mínima de 4.000 mm.

1.3 Retroescavadeira 4X4:

- a) Retro escavadeira 4X4 de fabricação nacional, motor diesel aspirado, mínimo de 85 HP, com injeção direta de combustível, direção hidráulica; tração em quatro rodas e transmissão com 4 velocidades à frente e à ré, sincronizadas, inversor de marcha com embreagens acionadas hidráulicamente servo-assistida eletricamente; sistema elétrico de 12 V, com bateria livre de manutenção; freios com discos múltiplos banhados em óleo, de acionamento hidráulico, atuando nas rodas traseiras;
- b) Chassis monoblocos em aço, e cabine com estrutura de proteção contra tombamento (ROPS) e queda de material, ventilação forçada, painel com



GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE - SEA
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE - INEA

146
24
SERVIÇO PÚBLICO E
Proc. Nº 5.070.024
Data: 15/06/13
Revisor: [assinatura]

- tacômetro, temperatura da água e do motor, nível de combustível, horímetro, sistema de alarme para motor, transmissão, freio de estacionamento, condição de carga de bateria, restrição de filtro de ar, alarme de marcha à ré; sinalização com luz de freio, de alerta, faróis de serviço dianteiro e traseiro;
- c) Carregadeira com sistema de travamento de segurança do braço e sistema automático de retorno a posição de carregamento, capacidade coroada de 0,77 m³, força de desagregação de 3.600 kgf;
- d) Capacidade de elevação à altura máxima de 2.400 kgf, pino da articulação da caçamba mínima de 3.200 mm, profundidade de escavação de 100 mm, escavadeira com capacidade de caçamba coroada de 0,23 m³ com no mínimo 04 (quatro) dentes, articulação com olhal ou gancho de levantamento de carga, estabilizadores com sapatas de acionamento hidráulico independente, arco de giro 180°, força de escavação na caçamba de 4.900 kgf, força de escavação no braço de 3.000 kgf;
- e) Profundidade de escavação alcançada com o braço extensivo estendido, mínimo de 5.400 mm, altura de carga mínima de 4.000 mm.

CLÁUSULA SEGUNDA: DOS PLANOS DE ADMINISTRAÇÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO.

A delegação de competência de que trata a Cláusula anterior será efetivada mediante a apresentação periódica e progressiva pela conveniente ao concedente, instrumentalizados em relatórios de gestão, operação e manutenção, futuramente consolidados informando dados da operação e manutenção dos corpos hídricos atendidos.

CLÁUSULA TERCEIRA: DAS OBRIGAÇÕES DO CONCEDENTE

Para o alcance do objeto do presente convênio, O CONCEDENTE terá as seguintes obrigações:

[assinatura]

[assinatura]

N



- I. Repassar à convenente as informações disponíveis sobre os corpos hídricos e respectiva infraestrutura hídrica que esteja em poder do concedente;
- II. Acompanhar o desenvolvimento das atividades delegadas;
- III. Apoiar a convenente na formulação, estruturação e implementação de programas de recuperação dos corpos hídricos e despoluição de bacias hidrográficas no âmbito do município de Niterói/RJ;
- IV. Analisar e aprovar os relatórios consolidados de gestão, operação e manutenção a serem apresentados periodicamente ao concedente;
- V. Disponibilizar a convenente, através de cessão de uso, doação, comodato, locação etc, equipamentos de manutenção e desassoreamento dos corpos hídricos objetos do convênio.

CLÁUSULA QUARTA: DAS OBRIGAÇÕES DO CONVENENTE

- I. Elaborar e encaminhar ao concedente relatórios consolidados semestrais de gestão e manutenção dos corpos hídricos delegados, enfocando principalmente, os serviços de reassentamento realizados nos trechos beneficiados; bem como a estimativa da quantidade de sedimentos a serem removidos e o local de acondicionamento (bota-fora);
- II. Efetuar os estudos, projetos e planos necessários a recuperação, a gestão e a manutenção dos corpos hídricos, bem como, respectivas infraestruturas hídricas delegadas;
- III. Desenvolver, em consonância com o concedente, regulamentos e procedimentos relativos à gestão dos recursos hídricos e ao licenciamento ambiental, visando entre outros aspectos com o fim de harmonizar procedimentos de demarcação de faixa marginal de proteção e licenciamento de atividades e de uso e ocupação do solo que interfiram com os recursos hídricos.

[assinatura]

[assinatura]



GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE - SEA
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE - INEA

SERVIÇO PÚBLICO EST/

Proc. Nº E-070020035

Data: 15/01/13 Fls.

Rúbrica: EA

25

- IV. Empreender em consonância com o concedente, ações de fiscalização de ocupação de faixa marginal de proteção;
- V. Empregar os equipamentos do concedente no serviço de limpeza, desassoreamento e desobstrução dos corpos hídricos e margens delegados;
- VI. Operar, zelar, realizar manutenção, fornecer mão de obra e insumos necessários ao bom e correto funcionamento dos equipamentos do concedente, bem como, comprometer-se a utilizá-los em serviços e operação pertinentes ao objeto do convênio;
- VII. Manter os equipamentos de acordo com as especificações contidas nos manuais do fabricante, em perfeito estado de uso e conservação;
- VIII. Se responsabilizar pelo fornecimento de todos os insumos necessários ao perfeito uso dos equipamentos, assim como a sua manutenção, abastecimento, lubrificação, reposição de peças, guarda e operação;
- IX. Obedecer às exigências da Legislação Trabalhista e Social, no que diz respeito ao pessoal que lhe prestar serviço;
- X. Se responsabilizar por danos a terceiros ocasionados por equipamentos e pessoal;
- XI. Apresentar até 15 (quinze) dias após a cessão de equipamentos um seguro para garantia de pessoas e bens;
- XII. Zelar pela conservação e manutenção do equipamento, dentro das recomendações do fabricante, normas ambientais e demais disposições legais em vigor;
- XIII. Arcar com todas as despesas necessárias a manutenção, recuperação e operação do equipamento descrito na CLÁUSULA PRIMEIRA.

[Assinatura]

[Assinatura]

CLÁUSULA QUINTA: DA DESTINAÇÃO DO OBJETO

A cessão de Uso de equipamentos a CONVENENTE, destina-se à auxiliá-la na competência delegada para administrar e manter os cursos d'água, na forma do convênio de cooperação firmado entre as partes.

CLÁUSULA SEXTA: DA CONTRAPARTIDA AMBIENTAL

Cabe à convenente preservar os corpos hídricos e suas áreas de nascentes e faixa marginal de proteção, implementando as seguintes ações:

- I. Desenvolver programa de recuperação ambiental das bacias dos corpos hídricos concedidos;
- II. Colaborar através de programas próprios, com reassentamento de construções na faixa marginal de proteção e no leito dos rios;
- III. Ajudar a desobstruir a calha dos corpos hídricos que estejam ocupadas por elementos que possam limitar seu escoamento;
- IV. Emanar esforços em recuperar as nascentes e FMP dos corpos hídricos através de ações de reflorestamento e plantio de Matas ciliares;
- V. Implementar programa de redução de carga de lixo que assoreja os corpos hídricos, através de coleta diferenciada para populações ribeirinhas e ações de educação ambiental;
- VI. Mobilizar a população atendida pelas obras de desassoreamento envolvendo-as na manutenção da vegetação das áreas e na disposição adequada do lixo, bem como, na fiscalização das atividades que usualmente lançam resíduos sólidos nos rios.

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



CLÁUSULA SÉTIMA: DO ACOMPANHAMENTO

As partes convenientes se obrigam a designar executores que passarão a ter, dentre outras atribuições, as de acompanhar supervisionar, assistir e fiscalizar o desenvolvimento das atividades constantes do objeto do convênio.

CLÁUSULA OITAVA: DAS RESPONSABILIDADES

O concedente não será responsável ou responsabilizado por quaisquer danos, decorrentes de culpa ou dolo, por parte dos agentes públicos da convenente, decorrente das ações empreendidas no âmbito do presente convênio.

CLÁUSULA NONA: DA CONTRATAÇÃO DE TERCEIROS

A celebração de contrato entre o CONVENTE e terceiros, para a execução de serviços vinculados ao objeto deste Convênio, não acarretará a solidariedade direta, solidária ou subsidiária do CONCEDENTE, bem como, não constituirá vínculo funcional ou empregatício, ou a responsabilidade pelo pagamento de encargos civis, trabalhistas, previdenciários, sociais, fiscais, comerciais, assistenciais ou outro de qualquer natureza.

CLÁUSULA DÉCIMA: DO PRAZO

O prazo de vigência do convênio é de 04 (quatro) anos, contados da data de sua assinatura do presente instrumento, podendo ser prorrogado por iguais períodos ou alterados mediante termo aditivo, caso haja interesse dos convenientes.

CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA: DA DENÚNCIA E RESCISÃO

As partes poderão denunciar, por escrito, a qualquer tempo, e rescindir de pleno direito, o presente termo, devendo ser imputadas as responsabilidades das obrigações decorrentes do prazo em que tenha vigido e creditados os benefícios adquiridos no mesmo período.

[assinatura]

[assinatura]

N

26

150



GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE - SEA
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE - INEA

SERVIÇO PÚBLICO ESTADUAL

Proc. nº 071020037

Data: 15/01/13 Fls. 10

Rubrica: [assinatura]

PARÁGRAFO PRIMEIRO - Findo prazo ou rescindido o presente instrumento, a **CONVENENTE** restituirá a **CONCEDENTE**, no mesmo estado em que o recebeu, excetuados os desgastes naturais de uso, desde que adotadas todas as medidas para a preservação do bem, com doação das benfeitorias, em razão da gratuidade do uso.

PARÁGRAFO SEGUNDO - Independentemente de qualquer notificação ou interposição, o presente termo será rescindido:

- I - pelo descumprimento de quaisquer de suas cláusulas ou das normas estabelecidas na legislação vigente, pela superveniência de norma legal ou de fato que o torne material ou formalmente inexequíveis;
- II - por razões de interesse público, devidamente justificadas;
- III - Pelo uso do bem pela **CONVENENTE** diversamente da finalidade a que foi cedido.

PARÁGRAFO TERCEIRO - A denúncia deverá ser comunicada por escrito e mediante notificação prévia com 90 (noventa) dias de antecedência, somente produzindo efeitos a partir desta data.

PARÁGRAFO QUARTO - A rescisão do convênio deverá observar os princípios da ampla defesa e do contraditório.

PARÁGRAFO QUINTO - O concedente poderá, a qualquer tempo denunciar o convênio e retomar a posse dos equipamentos, quando presente ações dos agentes públicos da convenente evadas de negligencia, imprudência o imperícia.

PARÁGRAFO SEXTO - As razões para retirada dos equipamentos e denúnciação do convênio, deverão ser registradas em processo administrativo junto ao concedente.

[assinatura]

[assinatura]

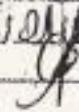


GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE - SEA
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE - INEA

SERVIÇO PÚBLICO ESTADUAL

Proc. No. 8070200333/13

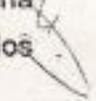
Data: 16/01/13 Fis. 114

Rúbrica: 

27

PARÁGRAFO SÉTIMO - Quaisquer danos provocados nos equipamentos da concedente deverão ser reparados pela convenente, a qual deverá arcar com todos os custos de substituição de peças, mão de obra empregada na manutenção, transporte etc.

PARÁGRAFO OITAVO - A convenente será responsável pelo pessoal que utilizar na execução do objeto do presente convênio, respondendo perante terceiros por todos os atos praticados em decorrência deste instrumento.

152


CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA: DA PUBLICAÇÃO

Os convenientes providenciarão a publicação deste instrumento, em extrato, nos respectivos Diários oficiais, que deverão ocorrer no prazo máximo de 20 (vinte) dias corridos da data de assinatura, bem como, até o quinto dia útil após a publicação remeterão cópia ao tribunal de Contas do Estado do Rio de Janeiro.

CLÁUSULA DÉCIMA TERCEIRA: DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

Em todas as intervenções onde se utilizar os equipamentos cedidos por este termo, deverão ser afixadas placas de obras constando entre outros a menção ao convênio com a logomarca do Governo do Estado do Rio de Janeiro, da Secretaria Estadual do Ambiente, do INEA e da Prefeitura Municipal;

PARÁGRAFO PRIMEIRO - Nos equipamentos objeto deste termo deverão ser identificados com a logomarca do Governo do Estado do Rio de Janeiro, da SEA e do INEA.

PARÁGRAFO SEGUNDO - Deverão constar ainda que a sua aquisição foi feita com recursos oriundos do FECAM - Fundo Estadual de Conservação Ambiental de Desenvolvimento Urbano.

CLÁUSULA DÉCIMA QUARTA: DO FORO



 N



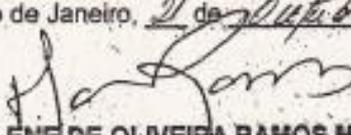
GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE - SEA
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE - INEA

SERVIÇO PÚBLICO ESTADUAL
Proc. No. 07/0020337 LE
Data: 10/01/13 Fis. 115
Rúbrica: _____

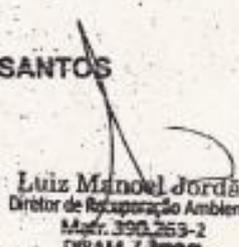
Fica eleito o foro do município do Rio de Janeiro, com renúncia expressa de qualquer outro, por mais privilegiado que seja para dirimir as questões oriundas do presente convênio.

E, por estarem assim justos e acordes em todas as condições e cláusulas estabelecidas neste convênio, firmam as partes o presente instrumento em 03 (três) vias de igual forma e teor, depois de lido e achado conforme, em presença das testemunhas abaixo firmadas.

Rio de Janeiro, 11 de outubro de 2013.


MARILENE DE OLIVEIRA RAMOS MÚRIAS DOS SANTOS
Presidente do INEA


RODRIGO NEVES
Prefeito


Luiz Manoel Jordão
Diretor de Recuperação Ambiental
Matr. 390.263-2
DRAM / Inea

TESTEMUNHAS:

Nome:

CPF: 254.572.177-87

CI: 3004.226.0 Detran

Nome: Kerolayanne Tolo SILVA

CPF: 150.836.927-17

CI: 27.180.869.3