

Proposta de Restauração da Lagoa de Marapendi & Canais Contribuintes Rio de Janeiro- Brasil

AÇÕES DE MELHORIAS DOS CORPOS HÍDRICOS

(PLANO EMERGENCIAL E SUSTENTÁVEL DE LONGO PRAZO)

ABRIL, 2019

CONCEITO ELABORADO POR MARIANA BASILIO

Bacharelado em Geografia Física e Meio Ambiente (The University of Auckland- Nova Zelândia)
Especialização em Engenharia de Tratamento de Águas Pluviais (The University of Auckland- Nova Zelândia)
Especialização em Ecologia Aquática de Rios e Lagoas (Massey University- Nova Zelândia)

CONCEITO REVISADO POR DR. NEIL MITCHELL

Doutorado em Ecology (Newcastle-upon- Tyne- Inglaterra)
Mestrado em Botânica (Oxford- Inglaterra)
Mestrado em Ecologia (University of Wales- Inglaterra)

Sumário Executivo

Este documento foi elaborado com o intuito de auxiliar o Governo do Estado do Rio de Janeiro, a Companhia Estadual de Águas e Esgotos (CEDAE), a Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro (AGENERSA) e o Instituto Estadual do Ambiente (INEA) na Recuperação das Lagoas de Marapendi e canais contribuintes.

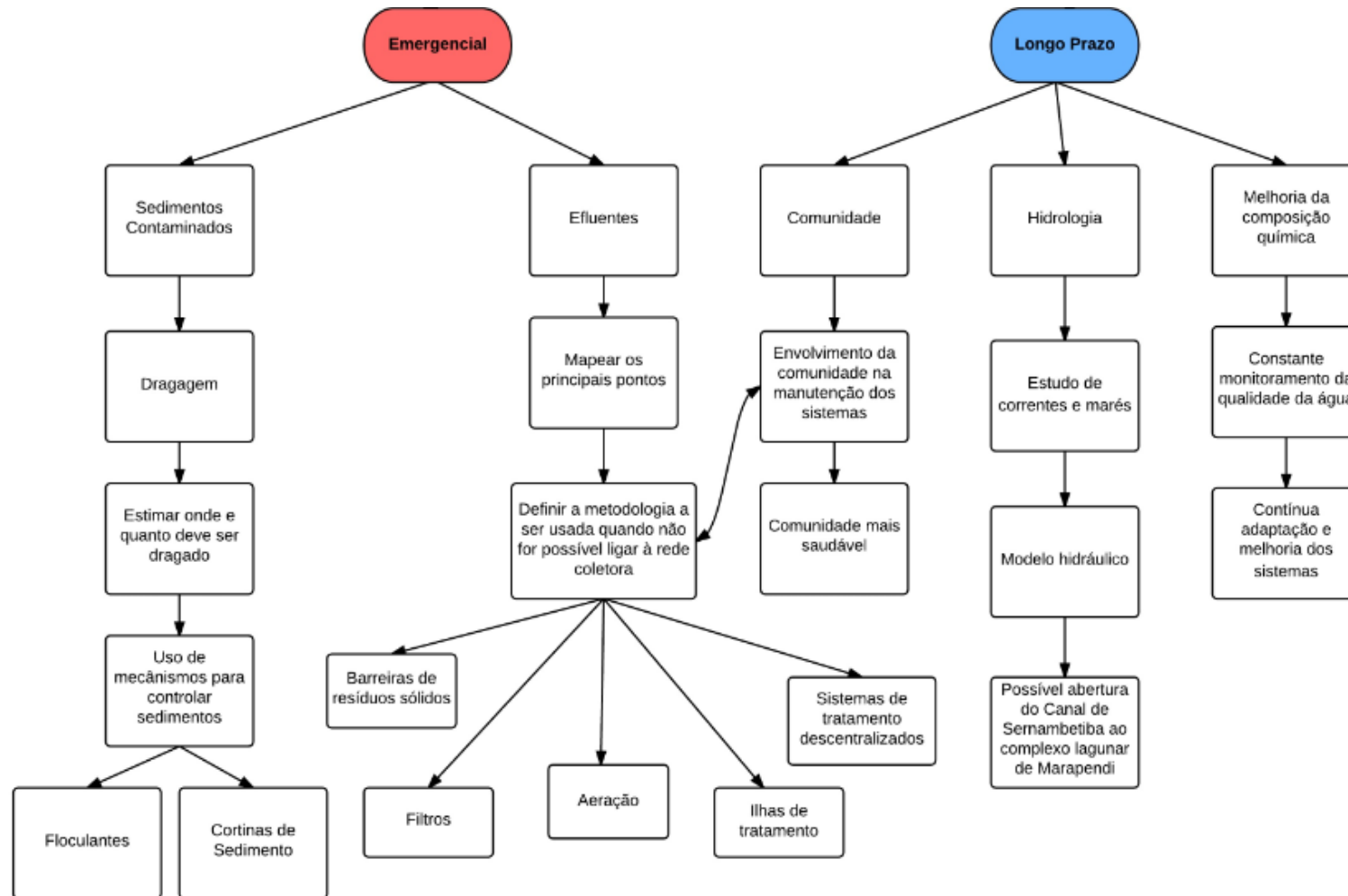
O documento, está dividido em duas partes:

PARTE A. PLANO EMERGENCIAL: AUXÍLIO NO PROCESSO DE DRAGAGEM E TRATAMENTO DE EFLUENTES AO REDOR DAS LAGOAS.

PARTE B. PLANO DE LONGO PRAZO: RESTAURAÇÃO HÍDRICA, MELHORIA DA QUALIDADE DA ÁGUA E AUMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA SOCIEDADE.

Este documento propõe diferentes métodos de restauração ambiental para a Lagoa de Marapendi e canais contribuintes. A oficialização dele deve ser dada junto a membros da sociedade, comite técnico do governo e empresas nas quais possuem mais entendimento sobre seus produtos.

DIAGRAMA DA PROPOSTA



Índice

Sumário Executivo	2
DIAGRAMA DA PROPOSTA.....	3
Índice.....	4
Objetivo.....	5
Objetivos Específicos	5
Introdução.....	5
PARTE A. PLANO EMERGENCIAL: AUXÍLIO NO PROCESSO DE DRAGAGEM E TRATAMENTO DE EFLUENTES AO REDOR DAS LAGOAS	6
1.2 Tratamento de esgoto ao redor das lagoas	8
1.2.1 Mapeamento dos Pontos de Saída de Efluentes.....	8
1.2.2 Integração das Saídas de Esgoto à Rede Coletora.....	9
1.2.3 Métodos Descentralizados de Tratamento de Esgoto	9
1.2.4 Sistema de Aeração	9
1.2 Tratamento de água pluvial contaminada ao redor das lagoas.....	10
1.2.1 Barreiras para Resíduos Sólidos	10
1.2.2 Filtros de Lixo em Bueiros.....	11
1.2.3 Ilhas de Tratamento.....	11
1.3 Integração Social.....	14
PARTE B. PLANO DE LONGO PRAZO: RESTAURAÇÃO HÍDRICA, MELHORIA DA QUALIDADE DA ÁGUA.....	15
2.2 Restauração Hídrica da Lagoa de Marapendi (Reconexão entre canal de Sernambetiba e das Taxas)	19
2.2.1 Alguns dos benefícios da reabertura:.....	19
2.2.2 Riscos e Soluções Associadas à Reabertura	19
2.2.3 Consequência em não reabrir a conexão	20
2.2.4 Antes da reabertura.....	20
Conclusão	21
Execução e Planejamento	21
Approvações:	21

Objetivo

Esta proposta visa auxiliar o Governo do Estado do Rio de Janeiro na melhoria das águas das lagoas localizadas nos bairros da Barra da Tijuca, Recreio dos Bandeirantes e Vargem Grande.

A proposta conta com a reversão de processos de degradação dos recursos hídricos usando os seguintes procedimentos:

- Dragagem das lagoas por método de sucção;
- Controle de sedimento durante o processo de dragagem com redes de contenção;
- Utilização de floculantes no processo de dragagem;
- Eliminação dos impactos associados ao despejo de esgoto;
- Tratamento de efluentes usando métodos descentralizados;
- Aumento do nível de oxigênio nas lagoas usando aeração;
- Utilização de ilhas de tratamento na foz dos rios nas lagoas para conter sedimentos;
- Tratamento de água pluvial usando barreiras físicas;
- Recomposição da rede de drenagem natural;
- Ação conjunta à comunidade para zelar a manutenção dos sistemas à longo prazo.

Objetivos Específicos

Com a implementação dessa proposta, os seguintes resultados são esperados:

- 1) Dragagem executada de forma segura e correta, sem dispersão de sedimentos;
- 2) Principais pontos de despejo de efluentes tratados;
- 3) Meio ambiente saudável para os residentes e espécies aquáticas e terrestres da região;
- 4) Comunidade participativa e apta a manter os ganhos ambientais à longo prazo;
- 5) Aumento da circulação de água com a reabertura do canal de Sernambetiba ao complexo lagunar via o Canal das Taxas, no qual:
 - diminuirá enchentes em Vargem Grande, e
 - aumentará a capacidade de digestão de matéria orgânica na Lagoa Marapendi.

Introdução

As lagoas de Marapendi e os canais que as conectam se encontram:

- Severamente poluídos com esgoto, excesso de sedimentos e de água pluvial contaminada.
- Com pouco fluxo de água limpa que mantenha a regeneração natural e a saúde do ecossistema.

As águas das lagoas e canais se mostram em péssimas condições. Em inúmeras localidades, é possível encontrar água parada e contaminada, causando maus odores a residentes da região. Não somente pessoas, mas também animais terrestres e aquáticos sofrem com o excesso de

poluição. Em diversos períodos do ano, as lagoas sofrem com a proliferação de algas que diminuem o volume de oxigênio e a capacidade de vida de espécies aquáticas. Principalmente durante o verão ocorre uma mortandade significativa de peixes nas lagoas e canais.

O Governo do Estado do Rio de Janeiro, o Instituto Estadual do Ambiente (INEA) e a sociedade civil sabem da necessidade e urgência em melhorar as condições das lagoas. No passado a medida publicada pelo Governo do Estado, constituía-se somente em dragar os sedimentos contaminados. No presente, as medidas publicadas somente envolvem o tratamento de esgoto, o que, sem dúvida, poderia auxiliar na melhoria da qualidade dessas lagoas, porém somente essa ação não seria suficiente para a melhoria esperada pela população e necessária para recuperar o ecossistema degradado. De forma a auxiliar o Estado, essa proposta também sugere outras medidas necessárias como a dragagem nos pontos críticos, sistema de aeração, barreiras de resíduos sólidos, uso de ilhas de tratamento e melhoria da circulação hídrica.

A proposta também aponta a necessidade de integração social durante a implementação de todos os componentes da restauração ambiental, para que estes sejam mantidos à longo prazo.

PARTE A. PLANO EMERGENCIAL: AUXÍLIO NO PROCESSO DE DRAGAGEM E TRATAMENTO DE EFLUENTES AO REDOR DAS LAGOAS

1.1 Dragagem

A dragagem é necessária para remover os contaminantes concentrados nas lagoas.

Retirar sedimentos acumulados nas lagoas é o método mais fácil de retirar contaminantes, pois os contaminantes são anexados aos sedimentos. Uma vez que os sedimentos são removidos, os contaminantes também são. No entanto devido à grande concentração de toxinas nos sedimentos, a dragagem deve ser realizada de forma correta. Se não for realizada corretamente, as toxinas até então estabilizadas, podem se misturar com o restante do corpo hídrico, sendo prejudicial a diferentes espécies aquáticas. Os seguintes componentes precisam ser incorporados durante o processo de dragagem:

- **Priorização de áreas a serem dragadas:** É importante estudar os pontos críticos a serem dragados, a quantidade necessária a ser dragada e o procedimento. Empresas de engenharia locais podem quantificar sedimentos e localizar os pontos necessários a serem dragados, usando agrimensura e modelos de drenagem.
- **Armazenamento de sedimentos contaminados:** Precisa-se verificar onde e como o material dragado pode ser contido.
- **Relatório de impacto ambiental:** Antes do início da dragagem, é necessário um levantamento de espécies aquáticas e terrestres que possam ser afetadas durante o processo. Devem ser estudadas a locomoção e hospedagem temporária das diferentes espécies. Após o final da dragagem as espécies podem retornar ao local onde elas foram encontradas.

- **Uso de floculantes:** O uso de floculantes pode ajudar o processo de dragagem. Precisa haver um estudo da dosagem de floculantes. O tipo recomendado deve ser natural (Figura 1).
- **Processo de dragagem:** Durante o processo de dragagem, são sugeridas técnicas de sucção ao invés de escavação; empresas interessadas na dragagem precisam ter os materiais necessários para o processo de sucção.
- **Contenção de sedimentos:** Utilização de cortinas de contenção de sedimentos evitam que o sedimento seja espalhado pelo restante do corpo hídrico (Figura 2).



Figura 1: Demonstra como floculantes naturais auxiliam na deposição dos sedimentos.



Figura 2: Demonstra a utilização de cortinas de sedimento durante a dragagem.

1.2 Tratamento de esgoto ao redor das lagoas

Neste contexto de melhoria dos corpos hídricos, esta proposta visa a implementação de métodos de tratamento de esgoto. Opções propostas são conectar unidades a rede de esgoto, ampliar estação elevatória Henfil (Barra Bonita) e outras, e quando necessário adicionar unidades de tratamento descentralizadas, e/ou utilizar aeração nos principais pontos de descarte de efluentes dentro do complexo lagunar.



Figura 3: Demonstra um típico descarte de efluentes ao redor dos canais da região.

Para isso serão necessários:

- O mapeamento e monitoramento das saídas de esgoto e água pluvial contaminada; quantificar (adquirir o volume) e qualificar entre esgoto, água pluvial ou a combinação dos dois;
- Garantir a adequada manutenção da rede coletora pela CEDAE;
- Integrar as saídas de esgoto das comunidades à rede coletora;
- Ampliar as estações elevatórias, se essas forem provadas eficiente;
- Escolher métodos descentralizados de tratamento para serem implementados nos pontos principais de poluição onde a conexão à rede coletora não for possível;
- Quando não for possível realizar nenhum tratamento de esgoto, utilizar sistemas de aeração na lagoa para melhorar o nível de oxigênio e evitar a proliferação de algas e mortandade de peixes.

1.2.1 Mapeamento dos Pontos de Saída de Efluentes

Utilizando o Sistema Geográfico de Imagens (GIS) obter imagens aéreas que indicam os pontos principais de descarte de efluentes. Após essa análise, uma equipe técnica deve ir ao local para fazer a medição de fluídos e análise de água determinando o nível de

contaminação. Em seguida, os profissionais precisam estabelecer quais tipos de tratamento serão mais adequados para cada local.

1.2.2 Integração das Saídas de Esgoto à Rede Coletora

Nesta etapa, CEDAE ou a Prefeitura precisa fornecer o mapa de drenagem da rede coletora, com dimensões dos tubos. Com esses dados, os engenheiros podem fazer um estudo da capacidade de integração do esgoto de comunidades adjacentes à rede coletora.

1.2.3 Métodos Descentralizados de Tratamento de Esgoto

As comunidades ao redor das lagoas, especialmente as de baixa renda, que afetam diretamente a qualidade da água, devem ter seu esgoto direcionado à rede coletora. Quando não for possível realizar a integração das saídas de esgoto à rede coletora, diferentes métodos de tratamento descentralizados devem ser adotados. Isso deve ser feito, quando possível, com mão de obra da própria comunidade. Além disso, programas sociais devem ser dirigidos para a população, a fim de que os beneficiados entendam o que pode e não pode ser jogado no sistema sanitário. A manutenção dos mesmos deve ser dada de acordo com o manual dos fabricantes. Recomenda-se a utilização de diversos fabricantes a fim de se descobrir os que funcionam melhor.



Figura 4: Demonstra um modelo de tratamento de efluentes descentralizado.

1.2.4 Sistema de Aeração

Este processo consiste em colocar a água em contato direto com uma fase gasosa (geralmente o ar) para transferir substâncias solúveis do ar para a água, aumentando seus teores de oxigênio, e substâncias voláteis da água para o ar, permitindo a remoção do gás carbônico em excesso, do gás sulfídrico, do cloro, do metano e de substâncias aromáticas voláteis, assim como, proporcionar a oxidação e a precipitação de compostos indesejáveis, tais como ferro e manganês.

A aeração pode ser por gravidade, aspersão, difusão de ar ou forçada. As lagoas se beneficiarão com o uso desse processo em diversas localidades. Pode ser benéfico o uso

imediatamente de sistema de aeração nas lagoas até que os outros processos sejam implementados.

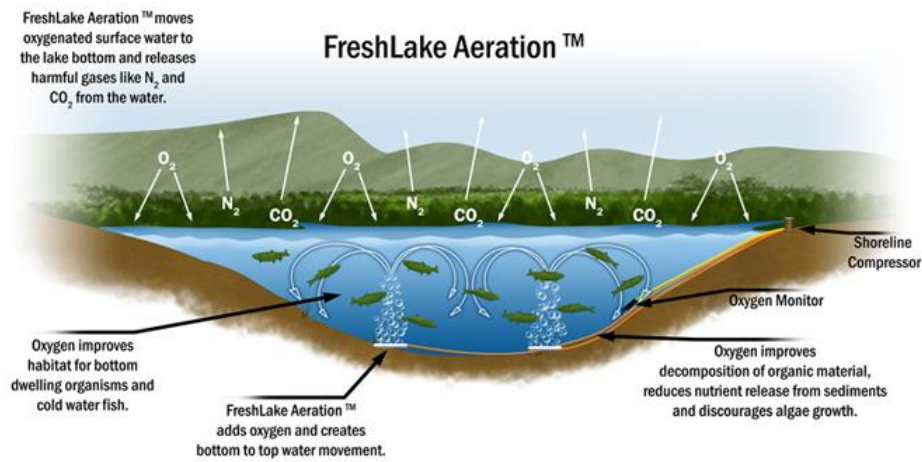


Figura 5: Demonstra como o sistema de aeração melhora o *habitat* aquático

1.2 Tratamento de água pluvial contaminada ao redor das lagoas

Para que a restauração tenha longevidade, essa proposta também recomenda o tratamento de água pluvial e resíduos sólidos. Através da água pluvial, sedimentos e lixo acabam entrando nas lagoas. Para reduzir a necessidade de dragagem e limpeza das lagoas recomenda-se:

- A instalação de barreiras de resíduos sólidos;
- Filtros de lixo em bueiros,
- A instalação de ilhas de tratamento

1.2.1 Barreiras para Resíduos Sólidos

Diversas localidades mostram um excesso de despejo de resíduos sólidos. Para que estes não se espalhem nas lagoas, é necessária a instalação de barreiras de lixo, como a representada na figura abaixo (Figura 4). Elas devem ser de manutenção prática, o que deve ocorrer mensalmente ou após fortes períodos de chuva.



Figura 4: Demonstra a utilização de barreiras de resíduos sólidos.

1.2.2 Filtros de Lixo em Bueiros

Para diminuir a quantidade de dejetos menores entrando nas lagoas, filtros devem ser instalados nos bueiros da região. Sua manutenção deve ser feita com frequência para que a funcionalidade continue de acordo com as especificações do fabricante.



Figura 5: Demonstra a utilização de filtros em bueiros.

1.2.3 Ilhas de Tratamento

As ilhas de tratamento têm o mesmo conceito das “constructed wetlands”, porém elas ocupam menos espaço pois podem boiar nas lagoas (Figura 6). Elas têm a capacidade de absorver matéria orgânica e segurar sedimentos, através das suas raízes. Dessa forma, os sedimentos não são espalhados por todo o corpo d’água, mas são confinados embaixo das ilhas, diminuindo assim futuros custos com dragagem (Figura 8). Esse conceito de ilhas de tratamento visa trazer a sustentabilidade para o investimento com dragagem.



Figura 6: Demonstra a aparência natural das ilhas de tratamento.

É extremamente importante usar métodos de tratamento de água que não tragam nenhum risco ao meio ambiente, por isso essa proposta propõe usar ilhas de tratamento com espécies nativas, o que, inclusive, agrega valor estético e melhora biologicamente o ecossistema. Essas ilhas devem ser calculadas em tamanhos proporcionais ao volume de efluente a ser tratado. Elas funcionam como *wetlands* convencionais de tratamento, porém têm baixo custo de manutenção e são mais eficientes devido à maior exposição de suas raízes às contaminações. Por suas raízes e reações biológicas, conseguem absorver matéria orgânica e patogênica.

É importante notar que as ilhas não são um substituto aos métodos de tratamento de esgoto.

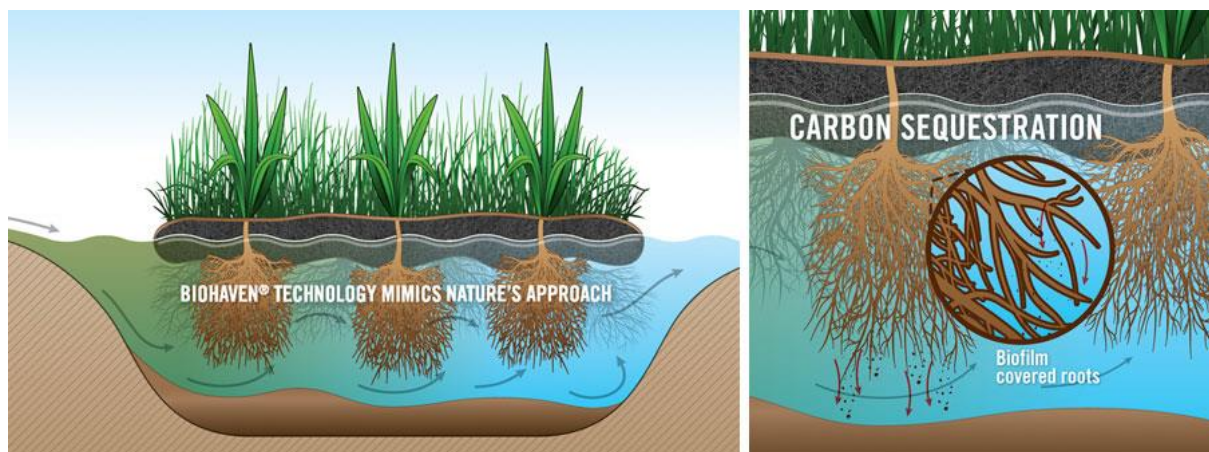


Figura : Demonstra como as ilhas “seguram” sedimentos.

As ilhas proporcionam *habitat* para uma série de espécies: micro-organismos, peixes e plantas. Elas previnem a proliferação de algas, absorvendo o excesso de matéria orgânica por ações proporcionadas pelas raízes de suas plantas.

Mecanismo:

A densa quantidade de raízes penduradas no material flutuante fornece uma interação maior entre os nutrientes, as ações bacterianas e a coluna d'água. Como as plantas precisam de nutrientes para sobreviver, elas assim também, retiram contaminantes da água (Figura 8).

Nutrientes:

A absorção de nutrientes realizada por plantas suspensas em ilhas é maior do que a feita por plantas estabelecidas no solo. Isso ocorre porque existe mais área de raízes para absorver nutrientes. Com ilhas dimensionadas para os volumes de nutrientes presentes, com circulação e aeração adequadas, a absorção de matéria orgânica varia de 80% a 90% em seis dias de contato com o corpo d'água.

Patogenia:

Estudos mostram que quanto mais finas as raízes, maiores são as absorções de coliformes fecais. Ainda se observa que muitos materiais orgânicos e patogênicos que caem em suspensão abaixo das ilhas flutuantes, podem ser removidos junto aos sedimentos quando necessário.



Benefícios:

- Contem os sedimentos embaixo das ilhas, diminuindo assoreamento futuro;
- Controla a proliferação de algas;
- Limpa a água naturalmente; e
- Cria um *habitat* ideal para plantas, peixes e insetos, a fim de diversificar e fazer um ambiente aquático saudável.

PARA A IMPLEMENTAÇÃO DAS ILHAS DE TRATAMENTO, FAZ-SE NECESSÁRIO:

- 1- Estudar o volume dos dutos de água pluvial e a qualidade da água;
- 2- Calcular o tamanho das ilhas em função do volume e da qualidade da água;
- 3- Recrutar pessoas na própria comunidade para o plantio (trabalho remunerado);
- 4- Checar o desempenho das ilhas, o envolvimento e o respeito social ao sistema.



Figura 10: Demonstra como as ilhas servem de habitat para espécies aquáticas.

1.3 Integração Social

A proposta usa um sistema sustentável eficiente objetivando resultados futuros a curto, médio e longo prazo. Todo o processo, no entanto, deve ser dado com enfoque na integração social. Os residentes da região devem compreender o que está sendo proposto e como manter todos os recursos. Essa comunicação pode ser dada por meio de reuniões e palestras com a comunidade, ou de anúncios pela rádio local. Considera-se que só é possível implementar modos não convencionais quando as pessoas afetadas entendem sobre o assunto. O projeto deve ganhar apoio popular de todas as classes para que consiga manter-se a longo prazo. O objetivo geral deve estar claro:

- **Ter lagoas que sejam seguras, que sejam um atrativo e que enriqueçam a comunidade local e a população do Rio de Janeiro como um todo.**



Figura 18: Demonstra o engajamento social no plantio de mudas e revitalização das margens das lagoas e canais.

Para promover a prática de uso racional e sustentável dos corpos hídricos, é fundamental:

- 1- Entrevistar moradores da região para entender quais são as suas perspectivas em questão ao meio ambiente e entender se esses estão dispostos a manter os recursos.
- 2- A partir do resultado da pesquisa, desenvolver material educativo para apresentar a comunidade, usando audiovisual ou cartazes informativos.
- 3- Marcar reuniões com representantes das comunidades para explicar os procedimentos e ganhar seu envolvimento;
- 4- Checar ocasiões convenientes para apresentações em escolas, igrejas e reuniões de associações de moradores.
- 5- Desenvolver oficinas e palestras nas comunidades;
- 6- Informar as comunidades sobre a situação dos canais e lagoas;
- 7- Explicar os problemas associados à poluição dos rios e lagoa;
- 8- Deixar claro os objetivos do projeto e as etapas de execução;
- 9- Esclarecer os benefícios em participar do projeto;

- 10- Expor o que cada um pode fazer para contribuir;
- 11- Mostrar a necessidade de manutenção a longo prazo;
- 12- Recrutar pessoas que queiram trabalhar em tarefas do projeto, como plantar mata ciliar, ilhas de tratamento, coletar resíduos sólidos, fazer a manutenção da vegetação e monitorar e relatar as ações governamentais não satisfatórias e possíveis despejos de esgoto.

PARTE B. PLANO DE LONGO PRAZO: RESTAURAÇÃO HÍDRICA, MELHORIA DA QUALIDADE DA ÁGUA

2.1 Contexto Histórico

A bacia hidrográfica de Sernambetiba era constituída por rios que nasciam nas vertentes dos Maciços da Pedra Branca. A sua baixa declividade deu origem às lagoas e aos seus rios meandранtes. Em outras palavras, a região formada na parte interior do “banco de areia” (Praia da Barra da Tijuca e Recreio dos Bandeirantes) é constituída por sedimentos fluviais provindos dos Maciços da Pedra Branca. Esses sedimentos se acumularam formando um pântano e em suas partes de maior profundidade, formaram-se rios e lagoas que desaguavam no mar através do quebra-mar da Barra da Tijuca.



Figura 12: Demonstra a lagoa de Marapendi antes da urbanização (1972).

Com esse tipo de formação geográfica, a enseada de Jacarepaguá só tinha uma saída pelo mar, ou seja, as águas que desciam das montanhas de Vargem Grande não saíam pela praia da Macumba, pois esta era fechada naturalmente. Desaguavam, então, no começo da praia da Barra da Tijuca, como mostra a foto a seguir.

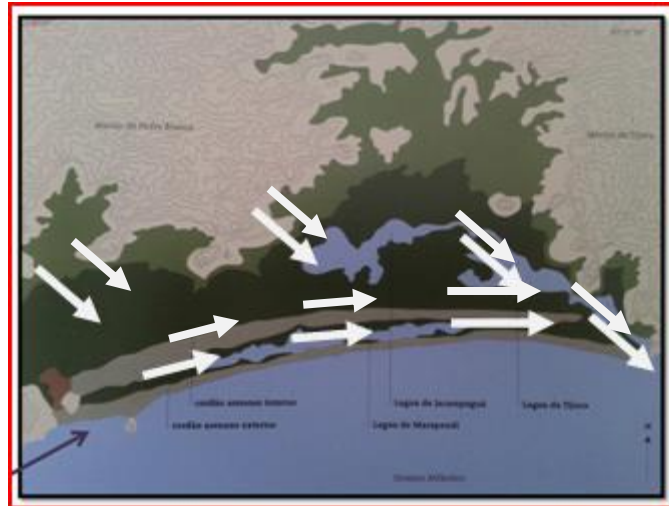


Figura 13: Demonstra o fluxo natural do complexo lagunar antes da construção da Avenida das Américas.

Na segunda metade da década de 60, no entanto, a Superintendência de Urbanização e Saneamento – SURSAN – começou a preparar a baixada de Jacarepaguá para a expansão da cidade. Sendo a região uma área de planície propícia a alagamentos, foram necessárias construções de canais artificiais que drenassem as águas que desciam das serras para o mar (Zee, 2012). A intenção era drenar a água o mais rápido possível, de tal forma que resolveram abrir uma conexão com o mar na praia da Macumba. Ao mesmo tempo, infelizmente, romperam a ligação com as lagoas da Barra da Tijuca, causando hoje um grande problema para a população local ao redor do Canal de Sernambetiba e nas lagoas de Marapendi (veja a Figura 14 abaixo).

Estando confinada entre as Avenidas Sernambetiba e das Américas, a lagoa de Marapendi torna-se cada vez mais difícil de ser revitalizada. Com o avanço da ocupação na área e a falta de planejamento sanitário, essa situação fica cada vez pior, pois existe um maior descarte de águas provenientes do consumo humano com limitado tratamento de efluentes. Somado a isso, a inexistência de uma troca de água reduz a revitalização do sistema hídrico das lagoas e canais. Com a diminuição da renovação do fluxo de água, as lagoas e os canais tornam-se cada vez mais sufocados, e sua capacidade de digestão da matéria orgânica diminui pouco a pouco.

A falta da troca de águas se deu após a construção da Avenida das Américas na década de 70. Antes disso, o Canal de Sernambetiba, também conhecido como Rio Morto, era conectado ao complexo lagunar do Recreio dos Bandeirantes e da Barra da Tijuca (Lagoa de Marapendi). As águas desciam das montanhas do Parque do Maciço da Pedra Branca e eram transportadas pelo canal de Sernambetiba, alimentando as lagoas. Porém, com a construção da ponte (na altura do Recreio Shopping) e com o Artigo 122, do Título VII, Capítulo Único, do Código de Águas de 1934, concedendo preferência às redes de transporte, essa conexão foi bloqueada.

O artigo define que ***“se o aqueduto tiver de atravessar estradas, caminhos e vias públicas, sua construção fica sujeita aos regulamentos em vigor, no sentido de não se prejudicar o trânsito”***.

Na época da construção da ponte, era mais viável, tendo menos risco, mudar o curso do canal para que a estrutura da ponte não sofresse nenhum problema. Nesse mesmo período, não existiam

residências e fontes de poluição, então, o ambiente que se tornou fechado não sofria tanto quanto sofre hoje.

Com o passar do tempo e com o crescimento populacional, a poluição nas lagoas aumentou. Sem fluxo de água ao complexo lagunar, este vem acumulando esgoto, excesso de sedimento e água pluvial contaminada, sem que haja fonte de água limpa para regenerar o sistema.

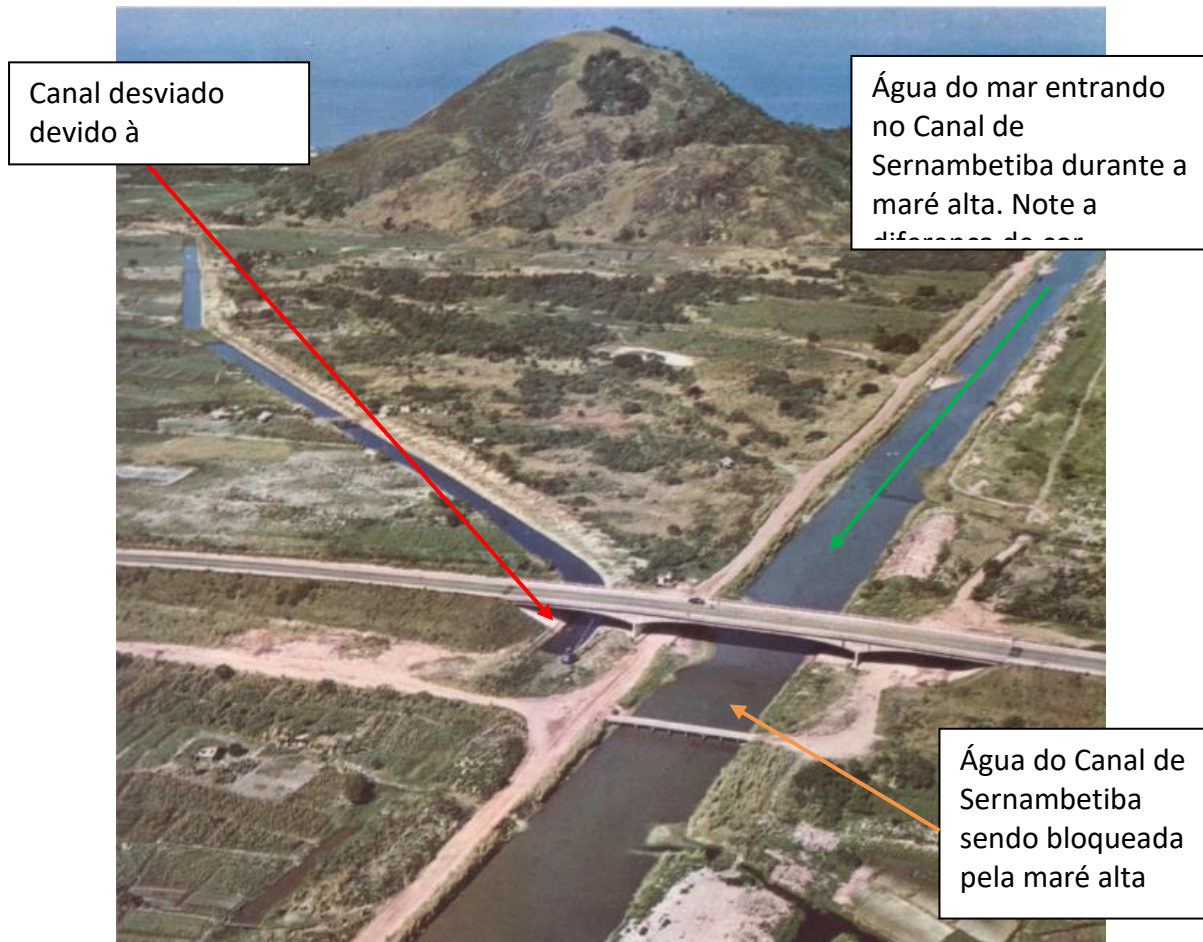


Figura 14: Demonstra a ruptura do deságue do Rio Morto (Canal de Sernambetiba) ao complexo lagunar devido à construção da ponte na altura do Recreio Shopping.

Além dos problemas causados na lagoa de Marapendi, Vargem Grande se tornou dependente das marés. Quando existe uma combinação de fortes chuvas e de maré alta, o Canal de Sernambetiba alaga até que a maré baixe e o canal possa finalmente escorrer para o mar. Por isso, durante enchentes, todos aqueles que necessitam entrar no bairro e sair dele são impossibilitados e permanecem isolados até que a água finalmente escorra pela praia da Macumba.

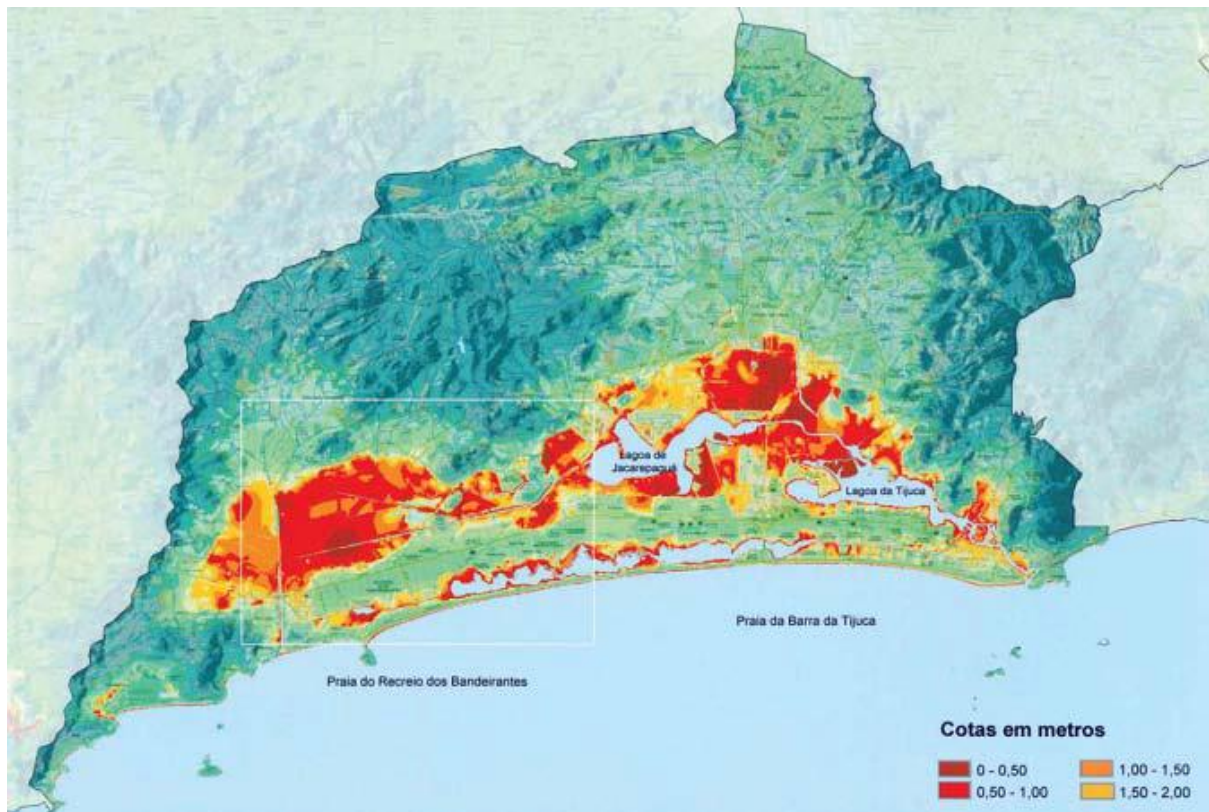


Figura 15: Demonstra os pontos de baixa declividade no complexo de Jacarepaguá.

Devido à falta de saneamento, as enchentes se misturam com esgoto, agravando ainda mais o problema, colocando em risco a saúde de todos aqueles que transitam e residem na região.



Figura 16: Mostra residentes da região durante enchentes em Vargem Grande.

2.2 Restauração Hídrica da Lagoa de Marapendi (Reconexão entre canal de Sernambetiba e das Taxas)

Conforme relatado anteriormente, é necessária a abertura do Canal de Sernambetiba ao complexo lagunar para criar um fluxo de água nas lagoas e diminuir a ocorrência de enchentes em Vargem Grande. Essa abertura é necessária para retornar o curso hídrico como era naturalmente.

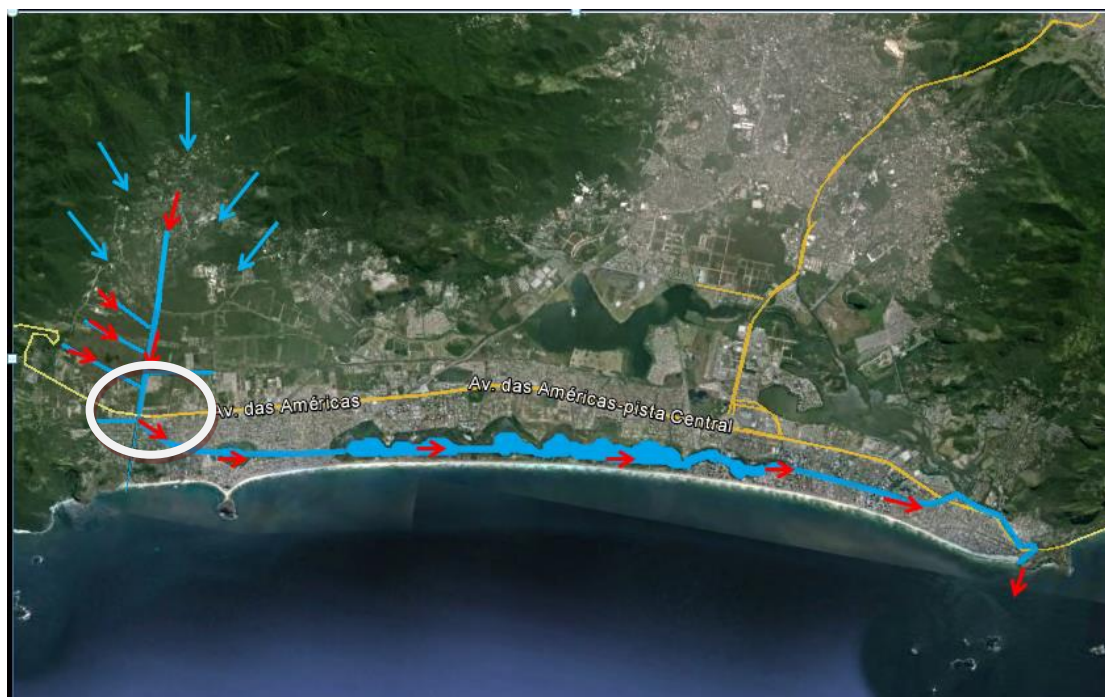


Figura 17: Mostra o fluxo de água proposto com a reabertura.

2.2.1 Alguns dos benefícios da reabertura:

- a) Melhoria da qualidade da água no Complexo Lagunar de Marapendi: a reabertura do Canal das Taxas ao Canal de Sernambetiba permitirá um melhor fluxo de água. Essa troca de água diminuirá a temperatura da água, aumentará seu nível de oxigênio e melhorará outras propriedades naturais.
- a) Diminuição dos riscos de enchentes em Vargem Grande e melhora na saúde da população: com a ampliação das redes de drenagem, a frequência das enchentes diminuirá, assim como os riscos de transmissão de doenças.
- b) Melhoria do habitat para espécies lagunares: espécies do Canal de Sernambetiba vindas da Reserva do Maciço da Pedra Branca, poderão entrar no complexo lagunar. Será criado um corredor ecológico com essa ligação.

2.2.2 Riscos e Soluções Associadas à Reabertura

1. Refluxo

De acordo com simulações feitas pela COPPE (UFRJ) em 2013, o fluxo de água vindo de Vargem Grande em direção a lagoa de Marapendi, com a reabertura, seria de 0.35 m/s. Porém, as simulações mostram que existe a possibilidade de refluxo, ou seja, a água do Canal das Taxas pode desaguar no Canal de Sernambetiba devido as variações de marés.

Solução: Contratar um hidrólogo para propor soluções.

2. Capacidade hidráulica

Com a reabertura, poderá haver o risco da água não circular tão bem quanto o esperado, pois alguns canais possuem drenagem limitada e se encontram desnivelados devido ao assoreamento.

Solução: Contratar um hidrólogo para propor soluções.

3. Salinidade

Outro risco com essa reabertura é a de contaminação do Canal das Taxas, devido à entrada de água salobra em um ambiente acostumado somente com água doce.

Solução: Contratar um hidrólogo para propor soluções.

2.2.3 Consequência em não reabrir a conexão

Essa mistura entre águas do interior de Vargem Grande com a do mar, fornece um valor ambiental muito precioso, conseguindo metabolizar e reciclar a matéria orgânica lançada nas lagoas. Em termos gerais, quanto maior o volume do corpo lagunar, maior é a sua capacidade de troca entre as águas interiores e marinhas e maior é a sua capacidade de assimilar os resíduos orgânicos lançados pelas cidades costeiras (Zee, 2010). Se não for executada, a regeneração de águas continuará sacrificada e a população e o meio ambiente continuarão a sofrer com excesso de odor, altas temperaturas e mortandade de espécies e excesso de insetos.

2.2.4 Antes da reabertura

A reconexão, no entanto, deve levar em conta que a melhoria no Canal de Sernambetiba é fundamental, pois este também se encontra poluído. O Canal de Sernambetiba é alimentado por águas das montanhas do Parque do Maciço da Pedra Branca e também por diversos assentamentos informais do bairro de Vargem Grande. Esta localidade constitui uma mistura de comunidades sem infraestrutura e condomínios que desaguar seus poluentes no Canal.

Assim, são sugeridos os seguintes processos antes da reabertura do Canal de Sernambetiba ao Complexo Lagunar:

- 1) Desassoreamento do canal de Sernambetiba, de seus tributários e do das Taxas;
- 2) Reestabelecimento da mata ciliar de todos os corpos hídricos;
- 3) Estabelecimento de tratamento de esgoto descentralizado ou conexão com a rede coletora.

Finalmente, a reabertura do canal ao complexo lagunar, poderá criar um fluxo de água limpa entrando na Lagoa de Marapendi de forma a revitalizar o sistema.

Conclusão

Existe uma série de técnicas para restaurar as lagoas de Marapendi e seus canais contribuintes. A fim de demonstrar as técnicas em uma ordem cronológica, essa proposta foi dividida em duas partes, a primeira parte, considerada emergencial, detalhou os processos de dragagem, o tratamento de efluentes, o tratamento das lagoas e a manutenção dos sistemas.

Na segunda etapa, considerada a de longo prazo, o documento relatou fatores históricos que indicam uma necessidade de reavaliação hidrológica da lagoa de Marapendi. Devido à alterações de infra-estrutura realizadas na década de 70. Sendo assim, o projeto identifica a necessidade da restauração hidrológica da Lagoa de Marapendi, sugerindo a reabertura do Canal de Sernambetiba ao Canal das Taxas.

Finalmente, o projeto identifica a importância do envolvimento social em todas as etapas da restauração, indicando que todos precisam compreender como os mecanismos adotados vão funcionar e como colaborar para manter os componentes a longo prazo.

Execução e Planejamento

Como um projeto desses ainda não foi executado, propomos um time de diferentes especialistas internacionais e nacionais para dar assistência técnica ao INEA, CEDAE e as diferentes empresas locais. Gostaríamos de ajudar na implementação deste projeto conceitual com a colaboração do INEA, CEDAE e de empresas locais de pequeno, médio e grande porte.

Approvações:

ESTE RELATÓRIO FOI REVISADO E APROVADO PELO MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL
NOME: CARGO: DATA:
ESTE RELATÓRIO FOI REVISADO E APROVADO PELO GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
NOME: CARGO: DATA:

ESTE RELATÓRIO FOI REVISADO E APROVADO PELO INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (INEA)

NOME:

CARGO:

DATA:

ESTE RELATÓRIO FOI REVISADO E APROVADO PELA AGENERSA

NOME:

CARGO:

DATA: