

Diagnostico do Impacto Ambiental
Relativo à Substituição da Comporta de
Fluxo Único para Comporta Manobrável
na Foz do Canal Cataia,
Campos dos Goytacazes, RJ

Realização



**Instituto Goitacá de
Estudos Sócio-Ambientais**

Colaboração



Fundação de Desenvolvimento Regional
do Norte Fluminense

Apóio



Universidade Estadual do Norte Fluminense
Centro de Biociências e Biotecnologia
Laboratório de Ciência Ambientais



Instituto
Goitacá de
Estudos
Sócio-
Ambientais

Instituto Goitacá de Estudos Sócio-Ambientais
R. Edgar Alvarenga 215, Parque Tropical
Campos dos Goitacazes, RJ – 28022 720
Tel: 2725 2547 – alex@uenf.br

O INSTITUTO GOITACÁ DE ESTUDOS SOCIO-AMBIENTAIS, é uma associação civil, de Direito Privado, de caráter sócio - técnico/científico, para fins não econômicos, de duração indeterminada. O INSTITUTO GOITACÁ, tem como Presidente Dr. Carlos Ramon Ruiz e como demais membros Dra. Adriana Daudt Grativol, Dr. Alex Pury Mazurec, M^s. Andre Boher Marques, Dr. Carlos Ramon Ruiz, Dra. Claudia Rodrigues de Oliveira, Dra. Giane Chaves Kristosch, Ms. Luciano Guedes e Luciano Lima

O INSTITUTO GOITACÁ enquanto associação civil sócio-técnico/científico tem como objetivos: Congregar Cientistas e Profissionais Técnicos com reconhecida atuação nas áreas de Ciências Ambientais, Biociências e Biotecnologia para promover a conservação da biodiversidade através do estudo, pesquisa e divulgação de causas de problemas sócio-ambientais e suas possíveis soluções visando o desenvolvimento ecologicamente sustentável.

Equipe Responsável Pelo Projeto

Coordenação

Carlos Ramon Ruiz MIRANDA – Instituto Goitacá

Organização e Mapas

Alex Pury MAZUREC – Instituto Goitacá

Entrevistas

André Boher MARQUES – Instituto Goitacá

Egno Paulo Jorge Xavier – Colaborador

Fauna Aquática e Qualidade da Água

Marina Satika SUZUKI – Colaboradora

Qualidade Ambiental e Legislação

Luciano Guedes – Instituto Goitacá

Resumo

O questionamento central desse diagnóstico é: Quais as conseqüências da instalação da comporta manobrável na ligação do canal Cataia com o Paraíba do Sul, em substituição as antigas comportas automática?

A base do conflito detectado é: A renovação do estoque pesqueiro da lagoa do Campelo ou a drenagem das terras circundantes.

Em resposta a questão central, podemos dizer que: A solução do problema com implantação da comporta manobrável só atenderá as necessidades se for gerida com competência e idoneidade.

Para o desenvolvimento dessa competência é necessário ~~mais~~ ^{atendendo aos princípios básicos da PNRH} ~~conhecimento~~ ^{continuidade de} dos ciclos hidrológicos do sistema e da dinâmica espacial e reprodutiva da fauna de peixes locais.

A imparcialidade na gestão depende por sua vez da força política atribuída ao um órgão gestor constituído ~~há~~ já na sua criação pelos diversos setores sociais envolvidos com o problema. ^{ou seja o GT FOC.}

Quanto a entrada de peixes, esta só será efetiva se houver a revisão do projeto da barragem de pedra instalada no canal Cataia próximo ao Campelo, sendo atribuída a nova comporta manobrável, o papel de regularizadora dos níveis de água da lagoa.

Pela falta de dados sobre a dinâmica de peixes, sugere-se como data favorável a abertura plena da comporta para a entrada de peixe, datas próximas a estação das cheias entre dezembro e março, em episódios de cheia comum entre o Paraíba do Sul e a região do entorno da lagoa do Campelo, ~~momento onde as propriedades rurais já estão inundadas.~~

Pelos dados coletados *in loco* ou por levantamento de dados secundário, cita-se como favorável a construção da comporta manobrável pois, esta: i) Regularia os níveis de água da lagoa, permitindo um manejo mais adequado ao sistema hídrico; ii) Permitiria a entrada de peixes, alevinos e camarões retornando mais próximo a dinâmica reprodutiva natural da fauna.

Cita-se como desfavorável pelas possibilidades de i) Não-satisfação das demandas locais pela ingerência da comporta; ii) Demora ou falta de definição critérios claros e específicos para o manejo da mesma; iii) Possibilidade de

principalmente no 4
do resumo a parâmetros
os usos mu. M.
do P. U.

solução, e

o monitoramento
conhecimento

entrada de espécies exóticas, agentes poluentes e doenças para dentro da lagoa.

Pela falta de dados específicos, não se pode afirmar que: i) Se haverá resposta positiva no aumento do estoque pesqueiro. Não se conhece a dinâmica reprodutiva da ictiofauna tanto da lagoa quanto a do Paraíba do Sul; ii) Se uma carga excessiva de água oriunda do Paraíba do Sul poderá ressuspender dos sedimentos da lagoa em casos de cheia. Não se conhece as variações de cota entre o Paraíba do Sul próximo a foz do Catai e a altimetria da Lagoa; iii) Quando fauna aquática transitará pelo canal. Mais uma vez, a falta de dados sobre a hidrologia do sistema não permite afirmar qual a vazão mínima capaz de permitir o transito da fauna.

Em resumo, a problemática data-se da construção de um dique de contenção das cheias do Rio Paraíba do Sul entre 1960 e 1970. O isolamento da lagoa do Campelo leva ao início de um conflituoso processo entre donos de terra, pescadores e meio ambiente que se estende até os dias de hoje. O canal Cataia, que naturalmente drenava nas cheias as águas da Lagoa do Campelo e na seca abastecia-a com águas do Paraíba do Sul, com o dique teve seu fluxo restrito somente no sentido da drenagem. A comporta automática instalada na saída do Cataia, com o objetivo de evitar a inundação das terras circundantes da lagoa, bloqueou não somente a entrada de água do rio, mas também a passagem de peixes e camarões para a lagoa do Campelo. Responsabilizada pelas dificuldades de renovação do estoque pesqueiro, base da economia da comunidade do entorno da lagoa, a comporta foi por diversas vezes arrancada pelos pescadores. A fim de buscar uma aproximação com as antigas condições de circulação da ictiofauna é proposta a construção de uma comporta manobrável, pois esta restabeleceria o fluxo de sentido duplo no canal. Essa nova comporta permitirá potencialmente o atendimento parcimonioso da demanda dos pescadores e proprietários rurais. Conclui-se, o atendimento das necessidades de pescadores e produtores rurais, potencialmente atendidas com a construção de uma comporta manobrável, dependerá fundamentalmente da gestão da mesma e essencialmente do acúmulo de conhecimento sobre a dinâmica de águas locais e da biologia e ecologia das espécies envolvidas.

Sumário

Resumo	3
Sumário	5
1. Histórico de Uso e Ocupação dos Arredores	6
2. Localização Geográfica	9
3. Descrição Ambiental	11
a. Hidrologia	11
b. Sedimentos	12
c. Qualidade da Água	13
d. Balneabilidade	18
e. Vegetação	19
f. Ictiofauna	19
4. Entrevistas	22
a. A Problemática	23
b. A pesca e os Pescadores	24
c. Gestão e Responsabilidades	27
d. A solução	28
i. A Gestão do Sistema Hídrico	28
ii. A comporta	30
5. Questões Jurídicas	31
6. Conclusão Geral	34
7. Prós e Contras	37
10. Bibliografia consultada	40

1. Histórico de Uso e Ocupação dos Arredores

A peculiar formação geológica da região de baixadas do Norte Fluminense, que se deu pela deposição dos sedimentos marinhos e fluviais em soma com os contínuos avanços e recuos da linha de costas por oscilações do nível do oceano levou ao desenvolvimento de uma baixada com inúmeras formações lagunares, braços abandonados de rio,⁵ brejos e baixios periodicamente ou permanentemente alagados. As deposições fluviais e alagamentos periódicos proporcionam terras conhecidamente férteis e o interesse por esse tipo de solo, associado a topografia regular e plana atraíram grandes interesses para a região por parte de produtores rurais. De Bidegain *et al.* (2002) extrai-se a citação de Martins Palma (1884) o qual chama a atenção da Coroa Portuguesa acerca “... dos grandes lucros que sua real fazenda pode tirar com pouco dispêndio nestes campos dos Goitacases, Paraíba do Sul.” (PALMA, 1884). Com o intuito chamado de “recuperação das terras” alagadas, as primeira intervenções para a drenagem do Norte Fluminense se deram ainda bem cedo, no final do século XVII, com a abertura de um canal de melhoria do escoamento das águas defluentes da lagoa Feia e de outros ecossistemas lagunares para o mar.

Mas é no primeiro quarto do Século XX que se deu início a um grandioso projeto de drenagem da baixada Norte Fluminense. Com a retórica pautada na eliminação dos transmissores de malária, mas evidentemente interessados no avanço das atividades agrícolas sobre as terra⁵ úmidas e no fortalecimento a cultura canavieira já historicamente implantada na região, o Governo Federal, através da criação da Comissão de Saneamento da Baixada Fluminense deu início ao projeto que redesenharia completamente a drenagem da baixada Campista, num processo ^{cul} se estendeu até meados da década de 70. Em 1939, a Comissão foi transformada em Diretoria de Saneamento da Baixada Fluminense, e em relatório, a primeira prestação de contas sob o título *O Saneamento da Baixada Fluminense*, a comissão em resumo apresenta a limpeza e conservação de 1665 km de cursos d'água, a construção manual de 320 km de cursos d'água, construção de 15 km de dique de alvenaria e construção de 7,6 km de dique de terra. Em 1945, Lamego resume as obras de saneamento até o momento em 16 km de dique de alvenaria para reter o

Paraíba nas enchentes, o qual de Itereré até Campos. Da cidade para jusante o dique é de terra e tem 7.620 metros já construídos. Neste trecho lamego ainda cita a limpeza e desobstrução do córrego da Cataia, entre outros (LAMEGO, 1945).

Na construção do dique de retenção das cheias acompanhado pela implantação de uma estrada sobre esse dique na margem esquerda do Paraíba do Sul, o canal Cataia recebeu a colocação de três manilhas com tampos automáticos voltados para o rio. As chamadas comportas automáticas se abriam ou se fechavam de acordo a direção da vazão nas manilhas, estas controladas com o nível d'água do rio Paraíba do Sul em relação ao nível da lagoa. A entrada de água do rio Paraíba do Sul para a lagoa, controlada até então pelos ciclos de cheia do rio Paraíba do Sul, passou a ser regulada por comportas não operáveis.

O isolamento parcial da lagoa e a não preocupação com as questões sociais (as questões ambientais não eram historicamente prioritárias naquele momento) levou ao esgotamento do estoque de peixes migratórios (que fazem piracema), acarretando em dificuldades a economia pesqueira da Lagoa do Campelo. Os descontentamentos por parte dos pescadores, classe não considerados no processo de desenvolvimento em toda região drenada, promoveu um silencioso conflito entre agricultores, interessados em ter suas terras drenadas, pescadores interessados na entrada sazonal de alevinos para a lagoa do Campelo, e autoridades responsáveis pela manutenção do sistema de drenagem (Carneiro 2004).

Esse conflito silencioso que se perdura até os dias atuais levou os pescadores em agosto de 1980 a arrancarem as comportas instaladas no canal do Cataia. Para os pescadores interessava a manutenção do canal aberto, pois junto com a água do rio vinham os peixes, melhorando significativamente o rendimento da pesca na lagoa do Campelo. Assim, vêm arrancando desde então por diversas vezes as comportas instaladas pelo inicialmente pelo DNOS, permitindo a passagem da água. Por sua vez, aos proprietários rurais interessa o controle das comportas de forma a não inundar suas plantações. É importante destacar que a expansão da atividade agrícola no entorno da lagoa do Campelo se deu com as intervenções do DNOS e posteriormente as extinção deste, por ação dos próprios donos de terra ou do poder público local,

enquanto a pesca, por sua vez, é uma atividade tradicional, base da economia da localidade de Mundéus.

Nos últimos anos, esse conflito teve ainda um agravamento, desencadeado pela construção de uma barreira de pedras regularizadora dos níveis da lagoa do Campelo. A barreira, instalada no canal Cataia, próximo a lagoa, com a construção aprovada e acompanhada pela Diretoria Regional da SERLA, dificultou ainda mais a chegada dos peixes ao Campelo.

A complexa e monumental rede de canais instalada no Norte Fluminense construída pelo poder público federal, em nome do desenvolvimento agrícola regional, com benefício final aos agricultores, teve como meta principal a drenagem das terras alagadas. Com o aumento das terras plantadas e as mudanças na pluviosidade local nas últimas décadas, constata-se um novo contexto de funcionamento dos canais, ^o uso para a irrigação. Essa nova função partilha os canais com a anterior. Contudo nos dias de hoje, essas demandas se somam com questões historicamente desconsideradas, como as demandas sociais representadas pelos pescadores e assentados rurais e necessidades ambientais como a determinação constitucional para a implantação da Faixa Marginal de ^{Proteção} Lagoas.

Hoje, o abandono do sistema hídrico do Norte Fluminense com a extinção do DNOS levou a um vazio administrativo, gerido ainda hoje informalmente. A falta de responsáveis efetivos, da definição de critérios de gestão, de acúmulos de dados e experiência acaba por acarretar incongruências na gerência do sistema e comumente prejuízos a diversas classes envolvidas.

Desta forma as desconsiderações econômicas, sociais e ambientais, históricas e atuais, no desenvolvimento e na gestão do sistema Campelo-Cataia vem se manifestando em alterações nas condições naturais do sistema e prejuízos as atividades economias tradicionalmente implantadas na região, como a pesca e a pecuária. A ausência de determinadas espécies de peixes, relatadas pelos pescadores, como robalo, a tainha e corvina e o surgimento de novas espécies, como a tilápia e o bagre-africano, tem conseqüências tanto sociais quanto ambientais. O crescimento excessivo de macrófitas e a variação de nutrientes no sedimento são dois indicativos ecológicos de alteração dessa condição natural e indícios de eutrofização da lagoa.

2. Localização Geográfica

O sistema Campelo - Cataia está localizado no extremo Norte Fluminense, na divisa dos municípios de Campos dos Goytacazes que ocupa as margens a Oeste e Sul e o município de São Francisco de Itabapoana a Leste (Figura 1). O canal Cataia, foco desse diagnóstico, é o canal de ligação da margem sul Lagoa do Campelo com Rio Paraíba do Sul. A Lagoa do Campelo ($41^{\circ} 11' 29''$ O e $21^{\circ} 39' 38''$ S) tem hoje 1.037 km^2 , sendo a maior lagoa de restinga do Norte Fluminense. É uma lagoa tipicamente costeira, formada pela variação dos cordões arenosos, se mostra rasa, com profundidade não ultrapassando 2,5 m. A lagoa localiza-se principalmente na formação geológica de deposição marinha do quaternário, restingas, embora tenha a parte Sul em formações de deposições fluviais ou aluviões, onde também se localiza o canal Cataia.

O canal Cataia é o principal canal natural da Lagoa do Campelo. Tem 7,7km de comprimento e largura média de 5m. O mesmo deságua no Rio Paraíba do Sul a 17km da foz ($41^{\circ} 8' 27''$ O e $21^{\circ} 40' 17''$ S), próximo a localidade de Mundo Novo e faz a divisa na sua extensão, dos municípios de Campos e São Francisco de Itabapoana.

Figura 1: Localização da área de estudo. Imagem Lansat7 ETM+, de julho de 2001, episódio histórico de seca. Feições amareladas correspondem a restinga e rosadas a formações fluviais e de tabuleiro.

3. Descrição Ambiental

a. Hidrologia

Atualmente a lagoa do Campelo recebe a descarga de água doce do sistema lacustre Vigário – Taquaruçu. O canal do vigário, que faz adução de água do Paraíba, e o canal taquaruçu que drena diversas lagoas em seu percurso e recebe os efluentes domésticos e industriais de Campos e se junta ao canal do Vigário que deságua na lagoa. A mesma também recebia, até meados de 2001, água salobra pelo canal Antônio Rezende, especialmente no período de seca. Dessa forma, durante certo período a lagoa apresentou balanço hídrico negativo, recebendo menos água do que perdia, não somente pelos canais, mas também pelo dessecamento das lagoas circundantes que a abasteciam e pela evaporação, reduzindo à metade seu espelho d'água (Soffiati, 1985).

O canal da Cataia, servia como adutor e sangradouro de água, sendo controlado em função do nível d'água do rio Paraíba do Sul e do lençol freático. Este canal, que interliga o rio Paraíba do Sul com a lagoa pela sua porção Sul, serve como adutor de água para a lagoa quando sua comportas se encontram abertas, principalmente nos eventos de cheia do Paraíba do Sul. Em períodos de seca, o fluxo se inverte, observando-se a saída de águas em direção ao rio Paraíba do Sul, sendo esta a condição natural deste canal.

O canal Antônio Rezende, que interliga a lagoa do Campelo com o mar, próximo à Guaxindiba, município de São Francisco do Itabapoana, por sua porção Norte, foi construído no ano de 1940 com o intuito de drenar a lagoa em períodos de intensa precipitação pluviométrica, evitando a inundaçãõ excessiva das áreas agricultáveis marginais à lagoa. Este canal, com mais de 20 km de extensão, em episódios de seca, também aduzia água salgada para a lagoa, possibilidade esta interrompida em 2001, pela construção de uma barragem de pedra, pelos assentados do Zumbi dos Palmares, próxima ao Campelo.

Durante a execução desse diagnóstico, entre Janeiro e Fevereiro de 2006, não havia qualquer controle de fluxo na barra do Cataia. Havia um bloco com quatro manilhas de 1,20 m de diâmetro cada, com passagem de água livre sob a estrada. Segundo o Gerente Regional da SERLA de "sua construção

partiu de uma decisão de uma equipe multidisciplinar da SERLA, composta de um engenheiro civil, um biólogo e um hidrólogo, que em certa oportunidade de conflitos anteriores, chegaram a esta conclusão, achando que o somatório das secções das manilhas atenderiam, mas para serem precisos dependeriam de estudos mais detalhados, pois a bacia de influência deste conjunto de lagoas da restinga é muito grande.” O atual bloco de manilhas foi construído pelo Governo do Estado para recuperação da estrada, em meados de 2005 após o rompimento do mesmo nas cheias do mesmo ano.

Em função do baixo nível d'água recebida quase que exclusivamente pelo canal do Vigário, em 2001 insatisfeitos com a escassez de água na lagoa do Campelo, os trabalhadores do assentamento Zumbi dos Palmares promoveram a construção de uma barragem na porção inicial do canal Antônio Rezende, permitindo uma maior estocagem de água na bacia da lagoa. Apesar desta mudança, ao longo do ciclo hidrológico observa-se uma grande variação na profundidade média da lagoa. Os períodos secos, que normalmente compreendem os meses de março a setembro de cada ano, levam a uma drástica redução no nível d'água. Essa redução se dá não apenas em função da baixa pluviosidade, mas também da elevada taxa de evaporação que se observa na região neste período e pela retirada de água para irrigação, demanda que não se conhece o montante. Por exemplo, no período seco de 2001 a lagoa atingiu valores médios de profundidade em torno de 0,70 m, incrementando para uma média de 1,50 m durante o período chuvoso de 2002 (Crespo, 2003) e 1,8 m no período chuvoso de 2004 (Chagas, 2005).

b. Sedimentos

Destino final dos particulados em suspensão das lavouras do entorno, assim como dos fertilizantes e defensivos agrícolas a ela aplicados, o sedimento de um corpo hídrico de características lénticas tendem a guardar ao longo do seu perfil sedimentar o histórico recente das alterações tróficas ou toxicológicas do seu entorno.

O estudo de perfis sedimentares reflete dessa forma, o registro cronológico do aporte e deposição de nutrientes e metais traço dos ambientes, além das alterações na suas distribuições devido a potencial mobilização e

redistribuição desses elementos nas matrizes presente e também das características granulométricas dos sedimentos. Guedes (2005) estudando o perfil sedimentar da Lagoa do Campelo encontrou concentrações de metais pesados como Cd e Hg, elevados comparado a estudos realizados na região, e em relação a valores de metais citados para ambientes não-impactados. Os resultados encontrados no estudo sugerem a necessidade de melhor avaliação da distribuição de metais pesados nesta Lagoa, sendo considerada como impactada em relação a Cd, e apresentando altos valores de Hg para a região. Outros elementos analisados no mesmo estudo, Fe, Mn, Zn e Cu apresentaram valores de concentrações dentro dos valores permitidos para sedimentos considerados não impactados. O mercúrio, elemento conhecidamente tóxico em concentrações mais elevadas, é um importante indicativo do uso de fungicidas e de garimpo na região. Já o Cd, Cu e Zn em concentrações mais elevadas que aquelas esperadas para o sistema, são indicativos de efluentes de esgoto doméstico.

Ainda para esse estudo foi observado que o carbono apresenta-se como um substrato determinante na distribuição dos valores de concentrações de metais pesados no sedimento na Lagoa do Campelo. Daí a importância do manejo adequado do ambiente, visto as alterações na alcalinidade e pH, resultantes por exemplo, da mortandade elevada da vegetação aquática, geradas por alterações drásticas nos níveis de água, podem ter conseqüências no sistema como um todo.

Os sedimentos são compartimentos importantes na retenção de cotaminantes, como metais pesados, podendo ser considerados como um espelho da integração de todos os processos que ocorrem no sistema aquático.

c. Qualidade da Água

As lagoas costeiras da região norte fluminense e suas áreas de entorno têm, historicamente, sido intensamente colonizadas por assentamentos humanos e os corpos d'água vêm sendo intensamente utilizados para a irrigação, pesca, aquicultura, recreação e como produtora de biomassa, como o aproveitamento de taboa para artesanato. Além disso, a construção e

retificação de canais e o despejo de efluentes, especialmente domésticos e agropastoris, têm induzido modificações na estrutura e funcionamento destes ecossistemas aquáticos.

O discreto aporte de água salobra que se dava pelo canal Antônio Rezende até o ano de 2001 permitiu a formação de um gradiente espacial de condutividade elétrica na lagoa, que se mostra mais salobra na porção norte, atingindo valores acima de $3000 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ mesmo em períodos chuvosos (Crespo, 2003), do que na porção sul. A entrada de água do rio Paraíba do Sul para a lagoa no período chuvoso ocorre principalmente pela adução de água do canal do Vigário, além do aporte pelo lençol freático e diretamente pela precipitação pluviométrica. A adução de água do rio Paraíba do Sul é evidenciada pela drástica queda nos valores de condutividade elétrica na porção sul da lagoa do Campelo, que no período chuvoso de 2002 atingiu valor de $110 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Este valor ainda representa o dobro daquele observado no rio Paraíba do Sul ($55 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) durante o mesmo período.

Os valores de condutividade elétrica obtidos ao longo da lagoa do Campelo mesmo cinco anos após a construção do dique no canal Antônio Rezende, classificam a maior parte do corpo d'água como imprópria para a utilização para irrigação, uma vez que não é recomendável a utilização de águas com condutividade elétrica acima de $300 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ (Esteves, 1988). Valores considerados próprios para águas de irrigação são obtidos somente no período chuvoso e na porção sul da lagoa do Campelo. A utilização de água com valores de condutividade elétrica maiores que $300 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$, para a irrigação, especialmente em se levando em conta as taxas de evapotranspiração da região, pode levar a salinização do solo.

Variáveis ambientais como pH, oxigênio dissolvido (OD) e CO_2 dissolvido podem ser diretamente, associados com a atividade biológica nos ecossistemas aquáticos, uma vez que a atividade fotossintética eleva os valores de pH e de oxigênio dissolvido, e em contrapartida diminui o de CO_2 dissolvido. Por outro lado, a atividade microbiana de degradação da matéria orgânica diminui o valor de pH pela produção de inúmeros ácidos orgânicos e inorgânicos, consome oxigênio dissolvido e libera uma grande quantidade de CO_2 dissolvido como produto final do processo de decomposição. Assim, o balanço entre os processos produtivos e degradativos de matéria orgânica

podem ser avaliados através destas variáveis. A porção superior da coluna d'água normalmente vem apresentando elevados valores de pH, OD (geralmente acima de 8,0 e 90% de OD) e baixos valores de CO₂ dissolvido (subsaturação), caracterizando-a como autotrófica, isto é, ocorre predomínio de processos produtivos sobre processos degradativos. Esta característica pode ser observada praticamente ao longo de todo o ano, especialmente na coluna d'água após os bancos de taboa (*Typha domingensis*), em direção ao central da lagoa. Por outro lado, as regiões mais baixas, entre o ecossistema terrestre e os bancos de taboa, e as camadas inferiores normalmente apresentam balanço heterotrófico, isto é, predomínio de processos degradativos, com elevados valores de CO₂ dissolvido (supersaturação, atingindo até 6000 % sat na porção norte da lagoa no período chuvoso de 2002 – Crespo, 2003) e baixos valores de OD (subsaturação e até anoxia em várias amostragens entre 1998 e 2002) e pH (abaixo de 7,5). As regiões alagadas entre o ecossistema terrestre e o banco de *Typha* formam condições propícias ao crescimento sazonal de um banco misto de macrófitas aquáticas, que normalmente perecem com a diminuição do nível d'água entre abril e outubro de cada ano (período seco). A porção inferior da coluna d'água é a porção mais próxima ao compartimento estocador da matéria orgânica senescente e morta, e portanto, o compartimento onde ocorre predomínio de processos degradativos.

O pH é incluído como possível fator controlador da distribuição de macrófitas aquáticas, por sua influência sobre funções de membrana, regulação celular e solubilidade iônica (Larcher, 1995). Na lagoa do Campelo, os elevados valores de pH e os valores elevados de alcalinidade total (normalmente acima de 1,0 mEq.L⁻¹, Crespo, 2003; Chagas, 2005) podem ser considerados como um dos fatores chave para o predomínio atual de *Egeria densa*, que apresenta a capacidade de assimilação de bicarbonato em lugar de CO₂ dissolvido para o processo fotossintético. Associado aos elevados valores de pH, o bicarbonato é o composto predominante dentre as formas de carbono inorgânico na lagoa do Campelo (Stumm e Morgan, 1981), podendo o CO₂ tornar-se limitante à fotossíntese e ao crescimento dos produtores primários devido à baixa taxa de difusão do CO₂ (Madsen & Maberly, 1991).

A alcalinidade é de grande importância por representar uma importante fonte de carbono inorgânico para a fotossíntese e crescimento das macrófitas aquáticas submersas e comunidade fitoplanctônica.

Ao longo do ciclo hidrológico pode-se observar uma variação com diminuição nos valores de pH e alcalinidade nos períodos chuvosos, especialmente na região sul da lagoa do Campelo, possivelmente relacionada à entrada de água do rio Paraíba do Sul (pH ~6,0 e alcalinidade ~0,34 mEq.L⁻¹, Silva, com. pessoal), e do lençol freático.

Assim como as variáveis físico-químicas descritas acima, as variáveis relativas à concentração de nutrientes também apresentam variações temporais. Entretanto, poucas variáveis apresentam variação espacial, exceto clorofila *a* e silicato reativo.

A concentração de silicato é influenciada pela variação no regime de adução de água do rio Paraíba do Sul e na pluviosidade, visto que se observam crescentes valores no sentido norte-sul, e ao longo dos anos amostrados (1998 – 2002), pôde-se observar incremento nos seus valores. Em julho de 1998, o silicato reativo apresentava uma clara variação espacial, com menores valores na porção norte (~20 µM), relacionado à águas mais salobras e empobrecidas em silicato, e maiores na porção sul (~100 µM), área cuja influência dos canais de adução é maior. Com o rompimento da conexão entre o mar e a lagoa do Campelo e maior acúmulo de água doce, os valores de silicato apresentaram incremento, chegando à 300 µM na porção sul em fevereiro de 2002 (Crespo, 2003). Temporalmente, os maiores valores de silicato geralmente são encontrados no período chuvoso. O padrão de incremento nas concentrações de silicato reativo no período chuvoso é comum para os ecossistemas aquáticos desta região, como foi constatado nas lagoas de Cima, Grussaí e Açú (Pedrosa, 1999, Suzuki *et al*, 1998; Chagas, 2002, respectivamente).

Da mesma forma que para silicato reativo, a biomassa fitoplanctônica, medida como clorofila *a*, tem mostrado incremento de 1998 para 2004. Em 1998, período seco, o maior valor de concentração de clorofila *a* encontrado foi de 20 µg.L⁻¹, enquanto Crespo encontrou, no período seco de 2001, 83 µg.L⁻¹; e Chagas (2005) encontrou, numa região de intenso crescimento de *Egeria densa*, valor máximo de 47 µg.L⁻¹.

As concentrações de clorofila *a* obtidas por Crespo (2003) entre os anos de 2001 e 2002, indicam que a comunidade fitoplanctônica se desenvolveu na lagoa do Campelo de maneira heterogênea, com picos durante o período seco, e uma distribuição espacial que indica maior desenvolvimento na região central da lagoa. Esta variação espacial pode estar relacionada ao menor desenvolvimento da comunidade de macrófitas aquáticas nesta região, o que diminui a competição por nutrientes. Durante o período chuvoso de 2002, a autora observou diminuições na concentração de clorofila *a* especialmente na porção mais ao sul, possivelmente relacionada à entrada de água proveniente do rio Paraíba do Sul, pobre em fitoplâncton (média de clorofila *a* do período = $1\mu\text{g.L}^{-1}$ (Silva, com. pess.). De forma geral, os valores de biomassa fitoplanctônica encontrados na lagoa do Campelo em 2001-2002 (média geral = $30\mu\text{g.L}^{-1}$) indicam elevada produtividade fitoplanctônica, e tipificam-na como eutrófica (Sakamoto, 1966; Vollenweider, 1968). A manutenção do intenso crescimento fitoplanctônico tem sido observado, apesar de não quantificado, na lagoa do Campelo mesmo em dias atuais, refletindo-se na presença constante de "grumos" e coloração constantemente esverdeada da água. A diminuição da transparência da coluna d'água, medida como profundidade do disco de Secchi também evidencia o incremento na biomassa fitoplanctônica, visto que Crespo (2003) estimou que a zona eufótica compreendia toda coluna d'água entre os anos de 2001 e 2002, e Chagas (2005) verificou uma diminuição no tamanho na zona eufótica nos anos 2003 e 2004, que chegou a compreender somente 40% da coluna d'água.

A elevada produtividade fitoplanctônica não é comum em ambientes que apresentam extensos bancos de macrófitas aquáticas, que lançam mão de inúmeros processos adaptativos para minimizar o crescimento fitoplanctônico, normalmente com produção de substâncias alelopáticas (Duarte et al, 1994; Jeppesen et al, 1997; Bini, 2001; van Donk e van de Bund, 2002). Entretanto a coexistência pode ser explicada por alguns outros fatores, como o desenvolvimento de espécies que crescem em ambientes túrbidos, como a *Egeria densa* (Steinman et al, 2002) e a disponibilidade de nutrientes dissolvidos, uma vez que não foram encontrados valores muito pequenos de concentração de nutrientes que pudessem ser considerados como limitantes em qualquer dos períodos estudados.

As concentrações de ortofosfato não mostraram variações significativas entre 1998 e 2004, com valores em torno de 0,4 μM . Tampouco se observou qualquer variação em função do maior aporte de água fluvial na porção sul da lagoa do Campelo. Já nitrogênio amoniacal apresentou elevado incremento entre as amostragens de 1998 (intervalo de não detectável a 0,9 μM) e de 2001-2002 e 2003-2004, quando foram observados valores máximos de 4,9 μM e 4,2 μM , respectivamente, não se observando uma interferência clara da adução de água na variação espacial também de nitrogênio amoniacal.

A lagoa do Campelo, segundo suas características e a Resolução CONAMA nº357 (2005), é classificada como água doce de classe 2, isto é, utilizada para abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho) conforme Resolução CONAMA 274 (2000); à criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana e à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto. Os limites legais estabelecidos para a utilização deste tipo de corpo d'água foram analisados em termos de balneabilidade, ou seja, sua condição sanitária.

d. Balneabilidade

As condições sanitárias da água da lagoa do Campelo, em termos de concentração de coliformes fecais e totais, foram analisadas em dois pontos: um na margem ocidental da lagoa, próximo aos quiosques montados nas proximidades de Mundéus, e outro na porção norte da lagoa, na saída para um canal de irrigação, em fevereiro de 2006. Estas amostragens servirão apenas como indicativos, pois a Resolução CONAMA exige pelo menos 5 amostragens consecutivas em intervalos semanais para a classificação das águas. Nesta amostragem indicativa, ambos pontos apresentaram contagem de coliformes totais de 11000 NMP/100 ml. Em relação á coliformes fecais, o ponto próximo á Mundéus apresentou 3500 NMP/100 ml e no canal, 3300 NMP/100 ml. Estas áreas, utilizada comumente por veranistas e pescadores, se apresentavam impróprias para qualquer tipo de contato, excedendo o valor

máximo permissível de coliformes fecais, segundo a resolução CONAMA 274 (2000), de 1000 NMP/100 ml, inviabilizando-a para utilização como balneário. A contaminação das águas possivelmente se deve a presença de gado, abundante nesta região, que pode representar fonte de coliformes fecais para esta região, uma vez que segundo todos os pescadores entrevistados disseram usar de fossa e não lançar esgoto doméstico na lagoa.

e. Vegetação

A vegetação nativa circundante são os brejos nas proximidades das margens e além desses, a vegetação de restinga tendo essa por modificação antrópica, sido substituída principalmente por pastagens e em algumas partes da porção Sul, por plantios de cana-de-açúcar. Nos brejos de toda zona litorânea da lagoa, a vegetação predominante são os extensos bancos de taboa (*Thypha domingensis*), muito utilizadas no artesanato local. A redução na coluna d'água como resultado da implantação de canais de descarga, como o Antônio Rezende e a comporta de sentido único no Catai, possivelmente fomentou o intenso desenvolvimento das macrófitas submersas, dificultando ainda mais a pesca. Além dos bancos de taboa nas margens, atualmente toda superfície do sedimento de fundo é recoberto por estandes de *Egeria densa*, entremeadas de estandes de *Ceratophyllum demersum* que crescem em áreas mais protegidas e próximas aos bancos de taboa. Em comunicação pessoal Suzuki cita ainda a ocorrência das espécies de macrófitas *Bacopa arenaria*, *Spiricus californicus*, *Nymphoides indica*, *Ninphaea* sp., Poaceae (pelo menos 5), *Cyperus giganteus*, *Eichornia azurea*, *Utricularia foliosa*, *Salvinia auriculata*, *Mimosa nigra*, *Eichornia crassipes*, *Egeria densa*, *Egeria najas*, *Ceratophyllum demersum*, *Cabomba* sp, *Eleocharis* spp.

f. Ictiofauna

Com referido adiante, os pescadores citam 31 espécies de peixe, mais o camarão, encontrados na Lagoa do Campelo. Dessas, as as preferidas para a venda foram acará, crumatã, piaba, sairú, tilapia e traira. As mudanças ambientais recentes e/ou um excessivo esforço de pesca tem provocado alterações na lista de espécies pecadas. Atualmente se verificada a falta do

robalo, da tainha, dourado e da curvina e o aparecimento recente de espécies invasoras como a tilápia, o camboatá, o tucunaré e bagre-africano.

A Tabela 1 apresenta as espécies encontradas no levantamento apresentado por Bedegain *et al.* (2002).

Tabela 1: Peixes da Lagoa do Campelo

Grupo	Espécie	Nome Popular
CHARACIFORMES		
ERYTHRINIDAE	<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra
	<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	Jeju / Moroba
CURIMATIDAE	<i>Cyphocharax gilbert</i>	Sairu
ANOSTOMIDAE	<i>Leporinus copelandii</i>	Piau vermelho
CHARACIDAE	<i>Oligosarcus hepsetus</i>	Cachorro
	<i>Astyanax bimaculatus</i>	Lambari / piaba
	<i>Astyanax fasciatus</i>	Lambari / piaba
SILURIFORMES		
PIMELODIDAE	<i>Pimelodella lateristriga</i>	Mandi
	<i>Rhamdia quelen</i>	Jundiá
AUCHENIPTERIDAE	<i>Parauchenipterus striatulus</i>	Cumbaca
CALLICHTHYIDAE	<i>Callichthys aff. callichthys</i>	Tamboatá
	<i>Hoplosternun litoralle</i>	Sassá-mutema
	<i>Hypostomus affinis</i>	Cascudo
LORICARIIDAE		
GYMNOTIFORMES		
GYMNOTIDAE	<i>Gymnotus carapo</i>	Sarapó
CYPRINODONTIFORMES		
POECILIIDAE	<i>Poecilia vivipara</i>	Barrigudinho
SYNBRANCHIFORMES	<i>Phalloceros caudimaculatus</i>	Barrigudinho
SYNBRANCHIDAE	<i>Synbranchus marmoratus</i>	Mussum
PERCIFORMES		
CICHLIDAE	<i>Cichlassoma facetum</i>	Acará -ferreira
	<i>Geophagus brasiliensis</i>	Acará
SCIANIDAE	<i>Pachyurus adpersus</i>	Corvina

Fonte: Levantamento de Carlos Bizerril extraído de Bidegain (2002)

Souza, 2005 realizou estudos na Lagoa do Campelo, avaliando a distribuição de mercúrio total em tecido muscular da ictiofauna, num período de abril de 2002 até março de 2003. Sendo coletados 128 indivíduos (tabela__) de diferentes níveis tróficos de hábitos alimentares.

Tabela 2: Hábitos alimentares e níveis tróficos das espécies

<i>Espécie</i>	<i>Nome Vulgar</i>	<i>Hábito Alimentar</i>	<i>Comportamento</i>
Carnívoro			
<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra	Carnívoro – ictiófago – voraz	
<i>Gymnotus carapo</i>	Tuvira-	Carnívoro – ictiófago - agressivo	
Não-carnívoro			
<i>Callichthyidae</i>	Camboatá	Omnívoro – detritívoro - iliófago	
<i>Cyphocarax gilbert</i>	Sairu	iliófago	
<i>Geophagus brasiliensis</i>	Acará	Omnívoro - iliófago	
<i>Cichlassoma facetum</i>	Acará-ferreira	Omnívoro - iliófago	
<i>Prochilodus sp</i>	Curimatã	Omnívoro - iliófago	
<i>Parauchenipterus striatulus</i>	Duiá	Omnívoro - iliófago	

Extraído de Sousa 2005.

Os resultados apresentaram que os valores de concentrações de mercúrio encontradas no tecido muscular das espécies, estiveram abaixo do limite máximo permitido para consumo humano determinado pela ANVISA. Mas, ainda em Souza (2005), foi observado a ocorrência de processo de biomagnificação do metal analisado, sendo sugerido outros estudos na região.

Estudos realizados com *H. malabaricus* quanto as concentrações de cádmio, cobre, cromo e zinco determinadas em tecido muscular de espécies da Lagoa do Campelo, realizados por Souza (2006), consideraram os valores encontrados relativamente baixos (abaixo dos níveis observados em ambientes considerados como não-contaminados), sugerindo uma ausência de uma fonte pontual ou crônica de contaminação por estes metais pesados na Lagoa do Campelo.

A análise da distribuição de metais nas espécies desse último estudo, ao longo do período anual mostrou que não houve diferença significativa nos teores de cobre e zinco entre as estações. No entanto, o padrão de distribuição da concentração de metais no período de amostragem revelou que os maiores níveis de cobre ocorreram na estação chuvosa e, os de zinco, na estação seca.

4. Entrevistas

As entrevistas foram realizadas para a identificação das demandas sociais relacionadas a problemática envolvendo o sistema Campelo-Cataia. Durante a primeira quinzena do mês de Fevereiro de 2006 foi realizado um conjunto de entrevistas e os grupos sociais foram distintos em: i) autoridades envolvidas, ii) pescadores das margens da Lagoa do Campelo e iii) proprietários rurais. Para o primeiro grupo foram feitas perguntas específicas relacionadas a sua atuação e autoridade. Os demais foram entrevistados a partir de um questionário único para cada classe. Para os pescadores, os principais desencadeadores do problema, as respostas foram agrupadas em uma síntese geral. Para os demais, usamos as respostas para integrar as conclusões de acordo com o tema abordado. É com base nessa entrevista e no levantamento do histórico de ocupação que compomos o presente capítulo

Tabela 2: Entrevistadas, cargos e as respectivas abreviaturas citadas

Entrevistado	Cargo	Abreviatura
Engº Alan Carlos Vieira Vargas	Gerente Regional da Secretaria Estadual de Rios e Lagos	SRSERLA
Sr. Amaro Ferreira Matias	Presidente da Associação dos Pescadores da Lagoa do Campelo	PAPLC
Dr. José do Amaral Ribeiro Gomes	Presidente do Sindicato Rural de Campos dos Goytacazes	PSR
Sr. João Peixoto	Secretário Municipal de Agricultura de Campos dos Goytacazes	SMAg
João Gomes Siqueira	Produtor Rural	PR
Engº Agrônomo Lúcio Moreira,	Ex Gerente Agrícola da Faz. Barra Seca	GBS
Sr. Sidney de Oliveira Salgado	Secretario Municipal de Meio Ambiente e Defesa Civil de Campos dos Goytacazes	SMMA
Victor Cleber	Manobreiro das Comportas da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Defesa Civil	MSMMA
Amaro Pé Velho, Bruno, Elias, Francisco A. da Silva, João do Baú, José Ewinlk, Leonardo Lelé, Luiz Fernando, Marcelo, Marinaldo, Milton, Rivelino, Rodrigo e Ronaldo	Pescadores da Localidade de Mundéus	

a. A Problemática

Desde sua criação, o sistema hídrico da baixada Norte Fluminense foi desenvolvido para fazer a chamada "recuperação" das terras alagadas. Na prática a ação partia do ponto de vista que as áreas de brejo, alagados e mesmo lagoas eram áreas naturais para a agricultura. Com esse intuito, grandes injeções de recurso público foram aplicadas na região em benefício voltado quase que exclusivamente para o setor produtivo local. Poucas vezes, as ações dos órgãos responsáveis pelo desenvolvimento, manutenção e gestão do sistema hídrico atenderam as necessidades de outras classes como a dos pescadores (Cameiro 2004). Não podemos falar aqui tão enfaticamente da questão ambiental, uma vez que esta só passou a ser ponto de pauta obrigatório nas decisões públicas na década de 1980, mas também esta não foi considerada. A evidência mais clara disso é ausência de qualquer estudo com considerações sociais ou ambientais nas obras das comissões de saneamento ou do próprio DNOS. A esse respeito o PR questiona *"Por que das 36 comportas existentes ao longo do Paraíba, apenas a do Cataia foi exigido um laudo prévio para a realização da recuperação da comporta? Este laudo a meu ver não solucionará o problema do sistema hídrico do Paraíba do Sul no aspecto macro, no aspecto da região de toda a planície Goitacá formada pelo rio."*

Para o SMMA, o problema vem da construção do dique, e que *"foi feito com objetivo de favorecimento dos produtores rurais, gerando como consequência o isolamento do sistema lagunar da Lagoa do Campelo. Esse isolamento levou a redução do estoque de peixe e consequentemente prejuízo aos pescadores."* O mesmo ainda coloca que *"Historicamente, o problema vem de uma solução para o produtor, que é a construção do dique. Os pescadores foram desfavorecidos e a questão ambiental não foi considerada."*

No mesmo sentido vem a percepção do PAPLC que declara *"Acredito que os órgãos que atualmente tomam as decisões, comumente tendem para benefício dos produtores rurais e com isto a tendência de mais danos deverá sempre existir."*

Por outro lado, os agricultores, representado aqui pelo GBS coloca como problema *"Os pescadores, que na sua maioria são pescadores por Hobby ou*

Lazer, que querem manter a lagoa sempre cheia e sem monitoramento do nível, e com isto alagamento em alguns períodos e secas em outros. E comumente com o apoio de políticos assistencialista e demagogos, que não se preocupam com as conseqüências negativas. Querem votos.”

Para o PR, o *“Principal problema é a ingerência total do sistema hídrico do campelo – cataia pelo poder público. Há interrupções políticas no manejo das comportas para atenderem a interesses de grupos de pescadores e destruições repetidas da comporta por parte dos pescadores impedindo o manejo correto das águas tanto na cheia quanto na seca.”*

Desta forma, fica claro que as falhas na gestão dos canais, levou a magnificação de diversos conflitos na região, onde um dos mais destacados foi o caso da comporta automática do Cataia, que se iniciou nos anos 1980 e se estende ainda hoje.

Conseqüência dessas dificuldades de gerenciamento, foi a construção das barreira de pedras, que vieram adicionar novas variáveis tanto na gestão hídrica do sistema, quanto na gestão dos conflitos. Para diversos pescadores entrevistados, o principal problema para a pesca é a barragem de pedra localizada na Faz. Barra Seca, além da obstrução do canal do Vigário.

b. A pesca e os Pescadores

Nas margens da lagoa do Campelo, a única aglomeração urbana é a localidade de Mundéus, na margem Norte da Lagoa do Campelo, município de Campos onde não moram mais que 500 habitantes. Nessa localidade a principal atividade econômica é a pesca. Dessa localidade foram entrevistados 15 pescadores.

Os mesmos citaram em conjunto 30 espécies de peixe, mais o camarão, encontrados na Lagoa do Campelo. Dessas, as mais lembradas também são as preferidas para a venda, sendo elas acará, crumatã, piaba, sairú, tilapia e traira. Todas com 10 lembranças, inclui na lista de citados o camboatá, só foi lembrado para o comercio somente por 2 pescadores. Dentre os peixes que desapareceram e/ou estão rareando foram lembrados o robalo, tainha e dourado sendo destacada a ausência da curvina, desaparecida a mais de 20 anos. Dentre as espécies invasoras, destaca-se a citação da tilápia, bastante lembrada embora presente a menos de 10 anos, além do camboatá, tucunaré e

do bagre-africano. A tainha, somente lembrada por 5 pescadores na lista geral de espécie, encontra, provavelmente pelo escassamento, sendo pouco pescada, não se apresentou como importante na economia local.

A grande maioria dos pescadores se utiliza conjuntamente de anzóis com bóia e rede. Com esses artefatos, disseram pescar de 15 a 60 kg de peixes num dia bom e de 2 a 15 kg num dia ruim de pescaria, sendo em média por semana, relatam a pesca de 40 a 200 kg.

Não houve um consenso para a melhor época do ano para pescar, mas há uma ligeira preferência para a época seca, inverno, quando os ventos estão mais fracos. Porém o inverso, verão e vento, também forma citados como favoráveis a pesca.

A quantidade de peixes está, segundo sete pescadores, diminuindo, embora outros quatro dizem estar aumentando. Os motivos citados para o crescimento e redução se referiram a questões momentâneas, como o aumento associado a cheia ou abertura do canal e a redução relacionado a obstrução dos canais, por crescimento de mato ou a barragem de pedra da faz. Barra Seca. Quanto à qualidade do pescado, inferida pelo tamanho, nove disseram não esta havendo mudanças, sendo que para 4 entrevistados o peixe está diminuindo e para 3 aumentando.

Quanto a qualidade da água, para os pescadores o pior problema e a entrada de água com esgoto do canal do Vigário, problema citado 8 vezes, sendo que ainda relacionado a esse problema, sete outros entrevista dos disseram que a água está boa, mas ruim em algumas partes. Sobre essa questão o PAPLC sugere "*Evitar Entrada de água para a Lagoa do Campelo pelo Canal do Vigário que sempre está com água poluída.*" Dois entrevistados ainda acharam a qualidade boa.

Dos 15 entrevistados, nenhum diz lançar esgoto na lagoa, fazendo o uso de fossa. Desses também ninguém faz uso da água da lagoa para consumo residencial. Todos disseram fazer uso da água encanada, exceto um que usa água de poço.

Do universo de pescadores entrevistado, a pesca é a única atividade para 7 dos entrevistados. As segundas atividades contribuintes da renda foram a roça e o serviço público, ambos com duas citações. Houve ainda quem trabalhe meio ano na moagem de cana e outro como segurança. A pesca

também é a única fonte de renda para a família de onze entrevistados. Esses sustentam em média entre 3 e 4 pessoas na família com essa atividade. Poucas famílias, três, tem outra fonte de renda principal.

Segundo essa classe de entrevistados, os mesmos, na maioria dos casos (7), devem ser responsáveis pela gerência da comporta, sendo a opinião dividida entre "pescadores", associação de pescadores e presidente da associação. Três entrevistados atribuíram a Secretaria Municipal de Meio Ambiente como responsável e dois uma comissão reúna pescadores e fazendeiros. Embora não questionados quanto ao que segue, outras soluções foram sugeridas: A limpeza dos canais do Vigário e Cataia foi varias vezes citada. A construção de um dique ao longo do Cataia, seria para dois entrevistados, uma solução que favoreceria a pescadores e fazendeiros.

Não há um consenso para a época de abertura da comporta manobrável. A grande maioria concorda com a época de abertura marcada para a cheia, cena, piracena ou água. Por outro lado, o tempo que acham que deva ficar aberto não foi claro, de 2 a 4 dias, vários períodos foram citados de setembro a março. O controle das águas da lagoa pelo nível foi outra opinião destacada. Na seca, um ligeiro consenso, deve estar fechada.

Para vários pescadores e em momentos diversos ao longo das entrevistas disseram que a barragem no canal Cataia na Faz. Barra Seca é o principal problema para a lagoa, esta vista pelos mesmos como ambiente de trabalho. O próprio PAPLC que ao sugerir a melhor data de abertura da comporta relata que o melhor seria *"Entrar em acordo para definir a cota máxima da Lagoa do Campelo; obedecer os períodos propícios da subida do peixe para lagoa, que inclusive no momento está com uma barragem no canal de cataia dentro da fazenda Barra Seca, que impede a subida do peixe para desova, inclusive os de tamanho maior. E está sob o controle exclusivo dos responsáveis pela fazenda."* A obstrução do Cataia e do Taquaruçu também foi destacada. Entretanto, 5 destacaram o fechamento da comporta do Cataia como problema, desconhecendo que a mesma estando aberta a cerca de 1 ano.

c. Gestão e Responsabilidades

O enfraquecimento do poder DNOS como órgão federal gestor do sistema hídrico no final dos anos 1980, o não atendimento das questões sócio-ambientais nas suas ações e sua definitiva extinção em 1989 levou a um colapso no funcionamento da malha de canais na região Norte Fluminense. Na ocasião, o complexo sistema de drenagem e irrigação, primordial para economia canavieira local foi abandonado. Como sua gerência e manutenção exigindo elevados gastos, essas ações foram sendo parcialmente assumidas na medida das necessidades dos usineiros e produtores rurais, ou pelos mesmos ou pressão desses, pelo poder público, ora pelas prefeituras, ora pelo governo do Estado, normalmente sem a conjugação de ações entre ambos. A assunção desse passivo por parte do poder público se deu em geral, como resposta às pressões sociais e políticas, mas não cabendo a este juridicamente as responsabilidades de fato. Como disse o SMMA *"Há um compromisso político assumido pela prefeitura de Campos, delegado a Secretaria de Meio Ambiente, no que se refere a manutenção e operação do sistema hídrico da baixada Campista."* Nesse contexto o SMMA ainda cita *"No que se refere à comporta do canal cataia, há a responsabilidade (da Secretaria Municipal de Meio Ambiente) de realização da obra para a construção da mesma."*

Embora tenha havido um amadurecimento nos últimos anos na gestão do sistema hídrico, com as decisões sendo compartilhadas por um número maior de setores da sociedade, o mesmo continua sem um órgão centralizador das responsabilidades e das tomadas de decisão. Da mesma forma, os critérios de operação e os propósitos da gestão também não existem ou não estão formalizados. A respeito disso, o SMMA quando perguntado como são manejadas outras comportas (demais comportas de Campos), responde: *"A Prefeitura (de Campos) assumiu a manutenção e operação das comportas desde 1996. Para as comportas de adução do Paraíba, na margem direita, exceto a do Jacaré, o controle é feito com base nos níveis do canal do canal Paraíso e do brejo do Parque São Matheus. Os critérios são negociados a partir dos conflitos locais. O processo de controle é dinâmico e responde às chuvas, aos níveis de água, ..."*. Também a esta questão, o Gerente Regional

da Serla se referindo ao manejo do sistema Campelo responde *"Funciona sob pressão, e julga que ainda depende de muitos estudos, inclusive das variações de níveis das lagoas, e de suas respectivas cotas de cheias."*

No que se refere a comporta do Cataia, pelo que podemos concluir é que a gestão e operação obedecerá a critérios semelhantes, é o podemos concluir com a visão do SMMA em relação a operação e manutenção da comporta do Cataia particularmente que responde: *"A manutenção deve ser feita com base nos níveis de água. A questão ambiental deve ser considerada, é importante a manutenção da Faixa Marginal de Lagoa e outra questão é a manutenção do pescado."* Para a pergunta: Existe um plano de metas para a reestruturação e manutenção do sistema Campelo-Cataia? O mesmo responde *"Existe algumas indicações, algumas conversas com os interessados. Os critérios e metas não estão definidos ainda e virão das reuniões."*

Em adição as dificuldades de gerenciamento herdadas da falta de estudos prévios antes das alterações do sistema, grupos prejudicados tem buscado soluções pessoais e imediatas para os problemas. O exemplo disto são as construções das barragens de pedra do Antônio Rezende e do Cataia. A respeito disso declara o MSMMA, *"Seria bom que se estudasse melhor os obras de enforcamento feito com pedras nos canais da Cataia e de Antonio Resende, para regularizar os níveis das lagoas, até o foz em Guaxindiba, sendo que as que estão feitas estão sem estudo, 'feitas no peito' , sem autorização".*

No entanto, uma vez que as ponderações às diversas questões envolvidas é uma atitude pessoal de cada secretário, não há garantias que a mesma postura e os mesmos critérios serão perpetuados durante as mudanças regulares nos quadros políticos. Nem que, em si tratando de a lagoa do Campelo e o canal Cataia feições fronteiriças entre municípios, os propósitos de gestão dos mesmos convirjam a um único.

d. A solução

i. A Gestão do Sistema Hídrico

Tanto o SMMA quanto, diversos outros entrevistados, sejam, proprietários rurais ou pescadores, apontam para a necessidade de um órgão gestor independente para o sistema hídrico. Para o PAPLC, a comporta do

Cataia deve ser manejada *"Por um órgão imparcial e que ouvissem a todos os interessados, para tomar as decisões de quando for necessário abrir ou fechar as comportas."* Para os pescadores, não há uma unanimidade de opinião, metade dos entrevistados acha que os próprios devem ser responsáveis pela gerência da comporta, sendo a opinião dividida, 8 dos 15, subdividida entre os próprios, a associação de pescadores e presidente da associação. Três entrevistados atribuíram a Secretaria de Meio Ambiente como responsável e dois uma comissão reúna pescadores e fazendeiros.

Para o GBS, *"A solução seria a criação de uma estrutura administrativa e com melhores estudos da área e dos recursos hídricos para resolver os constantes conflitos. ... por um órgão que tivesse capacidade técnica para tal."* Na visão do PSRC *"quem deveria ser responsável pelo controle desta comporta, seria um "Colegiado tripartite" formado por interessados pela microbacia, isto é: Produtores Rurais, Pescadores e sociedade, independentes de ambientalistas."* O PR acha *"que deveria ser criado um grupo gestor, até mesmo com recursos públicos, mas tem que ser obrigatoriamente isento de interesses políticos partidários. Este grupo deve ser formado por um conselho gestor, onde todos os envolvidos participarão: produtor, poder público e pescador. Todas as decisões tomadas a respeito do manejo da comporta e os níveis de H₂O dos canais e lagoas devem seguir aos critérios exclusivamente técnicos."*

O MSMMA, entrevistado pela sua larga experiência técnica na operação da comporta sob a guarda da Secretaria Municipal de Meio Ambiente declara *"Eu simplesmente obedeco a ordens, ou da secretaria ou da justiça, mas acho que o mais certo é ter uma autoridade que conheça bem do assunto, para definir quando é necessário abrir ou fechar, ou seja, quando deverá entrar ou sair água da lagoa do campelo."* Ainda citamos novamente a declaração do PAPLC *"Entrar em acordo para definir a cota máxima da Lagoa do Campelo; obedecer os períodos propícios da subida do peixe para lagoa, que inclusive no momento está com uma barragem no canal de cataia dentro da fazenda Barra Seca, que impede a subida do peixe para desova, inclusive os de tamanho maior. Ela está sob o controle exclusivo dos responsáveis pela fazenda."* O mesmo sugere que *"que em períodos de cheia da Lagoa do Campelo não alagasse as terras 'dos Siqueiras' (Família de produtores Rurais da Faz. Barra*

Seca), o ideal é que se construíssem diques às margens do Canal da Cataia, nas partes mais baixas.”

Segundo o SMMA, “A secretaria deve criar condições para passar a manutenção do sistema hídrico de Campos para o consórcio (Consórcio de Gestão da Bacia da Foz do Paraíba), garantindo através dessa os termos na Política Nacional dos Recursos Hídricos.” O mesmo conclui “É importante a implementação dos planos de microbacia e as definições de operação conforme as demandas.”

ii. A comporta

Na visão geral dos entrevistados, a solução mais apropriada seria de fato a comporta manobrável. Para o SMMA, “A comporta seria o instrumento que iria minimizar os impactos e os conflitos entre pescadores e produtores, permitiria a renovação do estoque pesqueiro e o controle hídrico da região.”

Embora o SRSERLA cite um caso de um pescador que prefere uma ponte, de forma a viabilizar sua passagem de barco, a maioria dos entrevistados cita a comporta como a melhor solução. Ainda que hajam divergências relacionadas ao manejo da mesma como sucinta a divergência entre o PSRC que declara “Esta obra é necessária e de fundamental importância para Lagoa do Campelo, mas é mais importante como drenagem. ... Os tipos de comportas automáticas ‘Flap Gates’ estão em desuso e não são eficientes, e com isto prefere as do tipo manobráveis.” que contrapõe-se a preferência dos pescadores para que os mesmos façam a operação da comporta. Para o PAPLC o mais importante seria “Manter a estrutura hidráulica feita” e “concorda em colocar uma Comporta Manobrável.” Também desta forma, o SMAg “Concorda plenamente com uma comporta regulável e que seja controlada por uma autoridade que entenda os problemas e decida sem prejuízo para ninguém.” Também o GBS diz que “É a favor de uma comporta regulável, e que raramente há possibilidade de entrar água pela Cataia. O ideal é que a água entrasse pelo Canal do Vigário. Outra sugestão é que melhorasse a saída da água pelo canal de Antônio Resende.”

5. Questões Jurídicas

Na questão ambiental, ante a complexidade do tema, avulta o problema da competência, que pode ser legislativa, também denominada de formal, e a administrativa, ou material. Segundo Machado, 2002, a repartição de competência em matéria ambiental, no Brasil, segue os mesmos princípios que a constituição adotou para a distribuição da competência em geral entre as entidades federativas. Desta forma, temos que considerar a competência sob três aspectos: Um visa saber que entidade estatal pode legislar sobre a matéria, segundo que entidade irá assumir, quando couber, os custos de guarda ou reparação ambiental e outro que objetiva definir o órgão a que cabe exigir e avaliar seus resultados.

A Constituição diz que em matéria ambiental, tem competência comum para tomar as providências necessárias à defesa do meio ambiente, previstas no art.23 , VI e VII, União, Estados e Municípios. Sendo competência federal para estabelecer normas gerais na matéria, e a dos Estados e Municípios para suplementá-las.

No âmbito Federal a Lei 6938/81, que Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, destaca como um de seus objetivos a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar condições ao desenvolvimento sócio-econômico, compatibilizando desenvolvimento econômico social com a preservação da qualidade do meio ambiente, através da racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar e o planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais.

De forma complementar, temos as Leis Estaduais 650/83 e 3239/99, que versam respectivamente sobre a política estadual de defesa das bacias fluviais e lacustres do Estado, e institui a política Estadual de recursos hídricos.

Essas legislações ressaltam a importância de se promover a articulação entre União, Estados vizinhos, Municípios, usuários e sociedade civil organizada, visando à integração de esforços para soluções regionais de proteção, conservação e recuperação dos corpos de água.

Não se pode compreender uma questão ambiental sem as suas dimensões políticas, econômicas e sociais. Analisar a questão ambiental

apenas do ponto de vista ecológico e levar as mazelas sociais a um plano inferior seria praticar um reducionismo perigoso. Em nosso caso, essas mazelas são criadas por um modelo de desenvolvimento econômico que visa apenas a exploração imediata, contínua e progressiva dos recursos naturais, cujo o, retorno desse capital classificado como difuso pela Constituição vai para as mãos de somente uma pequena parcela da sociedade. Assim privatizam-se os benefícios e socializam-se as externalidades. Destaca-se, a decisão política sempre acompanha esse processo.

O sistema hídrico do Norte Fluminense exemplifica fielmente essa característica do desenvolvimento brasileiro. Elevadas quantias de recursos públicos federais foram investido na construção da malha de canais, levando a drenagem de inúmeras lagoas na região. Essas áreas foram em via de regra entregues aos proprietários rurais, diferentemente do referido no Art. 46 do Decreto-Lei nº 2.367, de 1940 que criou o DNOS onde dizia:

→ *“Pertencem à União e ficam sob a jurisdição do DNOS, que poderá aforá-los ou aliená-los, os acrescidos de terrenos de marinha resultantes de obras realizadas pelo DNOS, bem como os recuperados nas margens dos rios, canais e lagoas, que por qualquer título não estejam no domínio particular.”*

Nesse processo de desenvolvimento, questões sociais raramente forma consideradas, tendo como consequência, a degradação ou mesmo extinção da reserva econômico-ambiental de diversas comunidades de pescadores. Embora os donos beneficiados não sejam os mesmos de antes, visto que entre 1950 e 1980 houve uma elevada redução de propriedades e um concomitante aumento nas extensões das terras da região, a mesma classe ainda hoje busca transferir ao poder público o ônus da manutenção do sistema hídrico.

Desta forma, deve-se fomentar processos de participação, ou mesmo de integração que possam efetivamente interferir democraticamente no processo de exclusão social. Não obstante, temos a Lei estadual 3192/99, que dispõe sobre o direito dos pescadores participarem dos planos e decisões que de alguma forma afetem seu modo de vida. Sendo este direito que se buscou respeitar no presente diagnóstico através das entrevistas realizadas.

A integração entre os setores deverá ser levada a possibilitar algumas a difusão das informações acumuladas, como o que se refere às condições

físico-químicas impróprias da água do sistema, e que o uso poderia acarretar processos de salinização do solo e prejuízo aos produtores rurais; as condições sanitárias impróprias para banho ou outras formas de utilização para os usuários.

Ressalta-se ainda que a informação ambiental é corolário do direito de ser informado, previsto nos art. 220 e 221 da Constituição Federal. O citado art.220 engloba não só o direito à informação, mas também o direito a ser informado, que se mostra como um direito difuso, sendo por vezes, um limitador da liberdade de informar.

Ao manejo do sistema podemos adicionar a situação atual das Faixas Marginais. Segundo a Lei 4771/65 e Art. 33 Res. 03 de Abril de 1996 CONAMA, as áreas de margem apresentam um limite mínimo para exploração, devendo ser preservadas. Pela Lei Estadual 650/83, em seu art. 3º(par. Ún.), a chamada Faixa Marginal de Proteção deveria ser demarcada pela SERLA.

Pelo presente diagnóstico, é conhecido que em grande parte da extensão da lagoa essas faixas são utilizadas para pasto e plantações, além de não haver informações sobre a demarcação da faixa pelo órgão ambiental. Da mesma forma, o Canal Cataia, destacadamente por ser um canal natural deveria ter preservada ou mesmo recuperada a faixa marginal, como posto artigo da resolução em apreço.

Desta forma, o ideal que haja um consenso entre os órgãos e população envolvida, sendo realizado um manejo compatível tanto com o desenvolvimento da região como a preservação do ambiente. Esse manejo vem se mostrando fundamentado na satisfação dos anseios tanto da legislação, quanto dos grupos sociais envolvidos, e adicionalmente fundamentadas nos estudos desenvolvidos ou a serem realizados.

6. Conclusão Geral

A construção de um dique de contenção das cheias do Rio Paraíba do Sul entre 1960 e 1970, e o conseqüente bloqueio da circulação natural de águas entre a Lagoa do Campelo e este rio deu início a um conflituoso processo entre donos de terra, pescadores que se estende até os dias de hoje. Concomitantemente, se desenvolveu um silencioso processo de modificação das características naturais do sistema. O canal Cataia, que anteriormente ao dique tinha o fluxo potencialmente em dois sentidos, drenava nas cheias as águas da Lagoa do Campelo e na seca abastecia-a com águas do Paraíba do Sul. Com o dique teve seu fluxo restrito somente a um sentido, promovendo a drenagem continua da lagoa. A comporta automática instalada na saída do Cataia, constituída meramente de um tampo móvel na boca das manilhas, acabaram por bloquear não somente a entrada de água do Paraíba do Sul, mas também a entrada de peixes e camarões para a lagoa do Campelo. Com dificuldades para a renovação do estoque pesqueiro, a base da economia da comunidade do entorno da lagoa, os pescadores se sentiram lesados e a comporta foi responsabilizada pela redução do pescado. Por diversas vezes a partir de 1980 a mesma foi arrancada por grupos de pescadores, insatisfeitos com a baixa produtividade da lagoa. Atualmente com o rompimento do dique sob a estrada após as intensas chuvas na estação das cheias entre 2004 e 2005, instalou-se para transbordo do Cataia somente manilhas de fluxo livre, porém com 1 m de desnível entre os lados da mesma.

A lagoa do Campelo, como diversas outras lagoas costeiras da região Norte Fluminense têm, historicamente, sido intensamente modificadas e seus corpos d'água amplamente utilizados para a irrigação, pesca ; aquicultura, dessedentação de animais, recreação e como produtora de biomassa, como o aproveitamento de taboa para artesanato. Além disso, a construção e retificação de canais e o despejo de efluentes, fertilizantes agrícolas e agrotóxicos através da drenagem de plantações têm produzido diversas modificações na sua estrutura e no funcionamento dos seus ecossistemas.

A lagoa do Campelo, sendo uma das que mais sofreu as conseqüências desse uso teve nas últimas décadas do século XX, em uma redução em seu

espelho d'água, com reflexos na quantidade e qualidade do pescado, impedido pelo bloqueio dos canais de realizar a piracema (Bernardes & Barroso, 1995). Esse fator teve conseqüências diretas na economia local, com relatos dos pescadores apontando para o desaparecimento do robalo e a curvina, além do escasseamento da tainha.

No geral, as águas da lagoa do Campelo podem ser caracterizadas como eutróficas em função da elevada concentração de clorofila *a* e nutrientes totais na coluna d'água. Além de manter elevada biomassa fitoplanctônica, as condições são propícias ao intenso desenvolvimento de macrófitas aquáticas, exemplificadas pelos largos bancos de Taboa em sua orla. Contudo, em função do baixo nível d'água recebida quase que exclusivamente pelo canal do Vigário e das barragem de contenção da água no canal Antônio Rezende e Cataia observa-se uma grande variação na profundidade média da lagoa. Os períodos secos levam a uma drástica redução no nível d'água. Por exemplo, no período seco de 2001 a lagoa atingiu valores médios de profundidade em torno de 0,70 m, incrementando para uma média de 1,50 m durante o período chuvoso de 2002 (Crespo, 2003) e 1,8 m no período chuvoso de 2004 (Chagas, 2005). No período de maior pluviosidade pode-se observar o efeito de diluição das águas da lagoa do Campelo na sua porção sul, em função da entrada de água especialmente do rio Paraíba do Sul, mas durante as secas, a redução do montante de água pode levar a concentração de nutrientes e poluentes levando a uma possível magnificação de seus impactos no sistema.

O incremento em assentamentos humanos, e por conseguinte, o aumento na quantidade de dejetos produzidos, nas zonas costeiras tem levado à deterioração da qualidade da água nos sistemas naturais, principalmente no que diz respeito à balneabilidade, como verificado pela análise de coliformes fecais realizadas em Fevereiro de 2006, impossibilitando o uso múltiplo destes corpos d'água.

Quais as conseqüências da instalação da comporta manobrável na ligação do canal Cataia com o Paraíba do Sul, em substituição as antigas comportas automática é o questionamento central desse diagnóstico. A renovação do estoque pesqueiro da lagoa do Campelo ou a drenagem das terras circundantes é a base do conflito detectado.

Em resposta a questão central, podemos dizer que a solução do problema com implantação da comporta manobrável só atenderá as necessidade se for gerida com competência e idoneidade. Para o desenvolvimento dessa competência é necessário mais conhecimento dos ciclos hidrológicos do sistema e da dinâmica espacial e reprodutiva da fauna de peixes locais. A imparcialidade na gestão depende por sua vez da força política atribuída ao um órgão gestor constituído na já na sua criação pelos diversos setores sociais envolvidos com o problema.

Quanto a entrada de peixes, esta só será efetiva sé houver a remoção da comporta de pedra instalada no canal Cataia próximo ao Campelo, sendo atribuída a nova comporta manobrável, o papel de regularizadora dos níveis de água da lagoa.

Pela falta de dados sobre a dinâmica de peixes, sugere-se como data favorável a abertura plena da comporta para a entrada de peixe, datas próximas a estação das cheias entre dezembro e março, em episódios de cheia comum entre o Paraíba do Sul e a região do entorno da lagoa do Campelo, momento onde as propriedades rurais já estão inundadas.

7. Prós e Contras

Pelo conjunto de informações acumuladas nesse diagnóstico, dados essas coletados durante os meses de Janeiro e Fevereiro ou por levantamento sobre dados secundário, pode-se citar como favorável a construção da comporta manobrável no canal Cataia pois a mesma pode:

- 1 – Regular os níveis de água da lagoa, uma vez que se trata de uma comporta capaz de ter sua capacidade de fluxo alterado em função das cotas tanto da lagoa quanto do Paraíba do Sul, permitindo um manejo mais adequado ao sistema hídrico.
- 2 – Permitir a entrada de água do Paraíba do Sul, sendo essa a forma mais propícia para se buscar as condições naturais da lagoa, ainda que estas sejam uma possibilidade remota.
- 3 – Permitir a elevação dos níveis de água na lagoa durante a estação seca, melhorando através da diluição a redução da salinidade inadequada a irrigação, redução das possibilidades de ressuspensão de poluentes precipitados no sedimento, redução da mortandade de macrófitas das margens o que podem aumentar as possibilidades de desequilíbrio trófico;
- 4 – Permitir a entrada de peixes, alevinos e camarões retornando mais próximo a antiga dinâmica reprodutiva dessa fauna. Sendo esta a principal motivação da problemática social desse sistema, essa ação possibilitaria a melhoria no retorno econômico-social no uso da lagoa. No entanto esse processo só será efetivo com a revisão do projeto da barragem de pedra localizada no canal.

Pode se citar como desfavorável construção da comporta manobrável no canal Cataia pois a mesma pode:

- 1 – Não satisfazer as demandas locais pela ingerência da comporta
- 2 – Não se bem gerida em função da falta de um órgão capaz de definir critérios claros e específicos para o manejo da mesma, metas de melhoria das condições do sistema hídrico e de arcar com as responsabilidades por erros na gestão;

- 3 – Levar a inundações das terras ao redor do canal Cataia, com séria conseqüências principalmente fora das épocas de cheia;
- 4 – Levar espécies de peixes exóticos para dentro da Lagoa;
- 5 – Levar doenças silvestres para dentro da lagoa;
- 6- Levar cargas de poluentes para a lagoa em caso de acidentes catastróficos, a exemplo do já ocorrido em 2002

Contudo, pode se citar como conseqüência não conhecidas pelas falta de dados, a construção da comporta manobrável no canal Cataia:

- 1 – A não resposta ás expectativa da entrada de peixes. Não se conhece a dinâmica reprodutiva da ictiiofauna tanto da lagoa quanto a do Paraíba do Sul. Não se pode afirmar portanto se piracema será capaz de supri a demanda pesqueira da lagoa
- 2 – A ressuspensão dos sedimentos da lagoa pelo excesso de carga de fluxo para a Lagoa em casos de cheia do Paraíba. Não se conhece as variações de cota do Paraíba do Sul próximo a foz do Catai. A ressuspensão pode ter conseqüências na mobilização de elementos traço e nutrientes retidos no sedimento.
- 3 – Se o uso geral da água. Também pela falta de conhecimento na carga de fluxo, não se pode afirma se a qualidade da água para os diversos usos atualmente implantados poderá ser afetada pela ressuspensão de sedimentos.
- 4 – Se a fauna aquática transitará pelo canal. Mais uma vez, a falta de dados sobre a hidrologia do sistema não permite afirmar se o mesmo será capaz, pela quantidade de água disponível no canal do Cataia nos momentos de pouca vazão, o trânsito da fauna.

8. Sugestões a Gestão

Embora ainda não se tenha um órgão gestor definitivo e um responsável jurídico para essa e outras micro-bacias da região, grande parte das demandas sociais detectas pelas entrevistas poderão ser supridas por uma prática de

gerenciamento mais técnico. Práticas como, o acúmulo continuado de conhecimento da dinâmica desse sistema levará a uma possibilidade mais efetiva de sucesso. Sugere-se para tanto:

- O estudo de práticas anteriores na área ou nas lagoas em geral;
- O registro contínuo dessas práticas e impactos positivos ou negativos observados,
- O desenvolvimento de metas de manejo para a melhoria contínua do sistema
- O desenvolvimento de planos de emergência para enchentes, secas, descargas de poluentes;
- O contínuo monitoramento de qualidade ambiental e da satisfação das necessidades dos envolvidos;

9. Carências

Como complemento, declaramos a necessidade de detalhamentos posteriores como:

- A dinâmica reprodutiva de peixes, tanto no que se refere a lagoa, quanto no rio Paraíba do Sul, inclusive dados relativos a piracema. Além de contribuir para o conhecimento científico desse sistema, dados específicos a gestão da comporta poderá auxiliar na programação dos períodos de abertura e fechamento além da data do defeso.
- Estudos altimétricos da lagoa do Campelo e arredores e de variação das cotas do Paraíba do Sul próximo a foz do Cataia. Melhores conhecimentos sobre a cota ideal de cheia do Campelo e sua amplitude de variação entre seca e cheia propiciará não só o gerenciamento da comporta e as cargas mínimas e máxima do canal Cataia, mas também a demarcação definitiva da Faixa Margina Proteção.

10. Bibliografia consultada

- Bernardes, M. C. & Barroso, L. V. (1995) Efeitos da Ação Humana Sobre as Lagoas. *Revista Ecologia e Desenvolvimento*, 58.
- Bidegain, P. Bizerril, C e Soffiati, (2002) Lagoas do Norte Fluminense - Perfil Ambiental. Cooperação Técnica Brasil - Alemanha, Projeto Planágua Semads. Rio de Janeiro: 148 p
- Bini, L. M. (2001). Dinâmica populacional de *Egeria najas Planchon* (Hydrocharitaceae): sobrevivência de uma espécie submersa em um ambiente subtropical com elevada turbidez (reservatório de Itaipu Binacional, Brasil Paraguai). Maringá: UEM. Tese de doutorado. 134 p.
- Carneiro, P. R. F. (2004) Dos Pântanos à Escassez - Uso da Água e Conflito na Baixada dos Goytacazes Ed. Annablume 138 p.
- Chagas, G. G. (2005). Produção primária da macrófita aquática submersa *Egeria densa* na lagoa do Campelo, RJ – variação sazonal e produção diária. (Dissertação) Campos dos Goytacazes – Universidade Estadual do Norte Fluminense – CBB. 65p.
- Chagas, G. G.(2002). Limnologia de uma lagoa costeira da região norte fluminense: Lagoa do Açú, Campos/São João da Barra, RJ. (Monografia) Campos dos Goytacazes – Universidade Estadual do Norte Fluminense – CBB. 60p.
- Crespo, M. C. R. (2003). Hidroquímica, composição química do sedimento e da comunidade de macrófitas aquáticas submersas da lagoa do Campelo, Campos dos Goytacazes - São Francisco do Itabapoana, RJ. (Dissertação). Campos dos Goytacazes – Universidade Estadual do Norte Fluminense, CBB. 92p.
- Duarte, C.M.; Planas, D.; Penuelas, J. (1994). Macrophytes, taking control of na ancestral home. In: Margalef, R. (ed.) Limnology now: a paradigm of planetary problems. Amsterdam, Elsevier: 59-79.
- Esteves, F. A. (1988). Fundamentos da Limnologia. Rio de Janeiro. Interciência/ Finep. 545p.
- Guedes, L. 2005 Associação Geoquímica de Metais Pesados em Perfis Sedimentares de dois Ecossistemas Lacustres do Norte do Estado do Rio de Janeiro: Lagoa do Campelo e Lagoa do Jacaré.
- Jeppesen, E.; Jensen, J. P.; Sondegaard, M; Luridesn, T. (1997). Top-down control in freshwater lakes: the role of nutrient state, submerged macrophytes and water depth. *Hydrobiol.* 342/343:151-164.
- Larcher, W. (1995). Physiological Plant Ecology. Springer, Berlin.
- Machado, Paulo Afonso.Leme Direito Ambiental Brasileiro. 10ªEd. Ed. Malheiros SP 2002
- Madsen, T. V. & Maberly, S. C. (1991). Diurnal variation in light and carbon limitation of photosynthesis by two species of submerged freshwater macrophyte with a differential ability to use bicarbonate. *Freshwater Biol.* 26: 175-187.
- Pedrosa, P. (1999). Padrões de comportamento espaço temporal do meio líquido da lagoa de Cima (Campos, RJ): aspectos físicos e tróficos, metabolismo e organização sistêmica (Tese de Doutorado). Campos dos Goytacazes – Universidade Estadual do Norte Fluminense. 179p.

- Soffiati, A. A. N. (1985). A agonia das lagoas do Norte Fluminense. *Ciência e Cultura*, 37: 1627-1638.
- Souza, M.C. 2006 Avaliação de Aspectos Biológicos Relevantes na Distribuição de Metais Pesados em Tecido Muscular de *Hoplias Malabaricus*(Bloch, 1974) – Lagoa do Campelo, RJ
- Souza, T.P. 2005 Avaliação da Distribuição de Mercúrio Total em Tecido Muscular da Ictiofauna da Lagoa de Cima e Campelo na Região Norte do estado do Rio de Janeiro 118p.
- Steinman, A. D., Havens, K. E., Rodusky, A. J., Sharfstein, B., James, R. T., and Harwell, M. C. (2002). The influence of environmental variables and a managed water recession on the growth of charophytes in a large subtropical lake. *Aquat. Bot.* 72, 297-313.
- Stumm, W., Morgan, J. J. (1981). An Introduction emphasizing Chemical Equilibria in Natural Waters. *Aquatic Chemistry*. Wiley, New York, pp. 171-227.
- Suzuki, M. S., A. R. C. Ovalle, et al. (1998). Effects of sand bar openings on some limnological variables in a hypertrophic tropical coastal lagoon of Brazil. *Hydrobiologia* 368: 111-122.
- van Donk, E. e van de Bund, W. (2002). Impact of submerged macrophytes including charophytes on phyto-and zooplankton communities: allelopathy versus other mechanisms. *Aquatic Botany* 72; 261-274.