



# Manejo de lagoas costeiras – estabelecendo normas e procedimentos para abertura artificial da barra de areia em uma lagoa do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba (PARNA Jurubatiba)

Marcos Cezar dos Santos, Laura R. Machado, Mylena Lopes de Moraes e Fernanda de A. P. da Silva

Resumo - O objetivo deste artigo é relatar a experiência vivenciada pelos gestores do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba no tocante às aberturas artificiais das barras das lagoas costeiras existentes na área protegida e avaliar se as ações e procedimentos adotados pela unidade de conservação podem ser replicados em outras lagoas costeiras que não se encontram em espaços naturais protegidos pela legislação. O presente artigo limitou-se a analisar a abertura da barra da Lagoa de Carapebus, localizada no Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, em Carapebus, Estado do Rio de Janeiro. Denomina-se "Abertura de Barra" o rompimento da barra de areia que separa a lagoa costeira do mar. Estas aberturas podem ser naturais, quando causadas pelas condições naturais do meio, ou artificiais, quando realizadas pelo homem. No caso do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba a Abertura de Barra apenas ocorre em situações de necessidade, e isto gerou divergências e mesmo conflitos sobre a decisão de abertura, entre a gestão da unidade e a comunidade localizada no entorno da lagoa. Visando solucionar esta situação conflituosa e potencialmente perigosa para a proteção da área foi elaborado um plano específico denominado "Plano Emergencial de Abertura da Barra", cujo objetivo foi estabelecer um controle destes procedimentos de abertura e tornar possível a conciliação de interesses ambientais e sociais da região.

Palavras Chaves: jurubatiba, parque nacional, unidade de conservação, abertura de barra, lagoa costeira.

## Abstract

**The purpose of this article is to report the real experience of managers in Nacional Park Restinga de Jurubatiba regarding artificial openings of existing coastal bars in the protected area and assess if the actions and procedures adopted by conservation area can be replicated in other coast lagoons that are not found in natural areas protected by law. This article was limited to analyzing the opening of Carapebus's lagoon, in the state of Rio de Janeiro. "Bar opening" are understood as the breaking of the sand bar that separates the coastal lagoon of the sea. These openings may be natural, when caused by natural environmental conditions (being rare due to the natural resistance that these bars have on the**

**lagoon waters); or artificial, when man-made. In most cases, the artificial openings are made irregularly by fishermen, municipal managers, and people that live around the lagoon, that desire to increase the larvae's population and adult fish, marine crabs and shrimps in these ponds; minimizing flooding in flood seasons, or also improving waters quality when they are polluted by discharge of domestic or industrial effluents. In case of Nacional Park Restinga de Jurubatiba these openings can occur only in certain situations and this created divergences and even conflicts about the opening decision, between the unit management and the community located in the vicinity of the pond. Seeking to solve this contentious situation and potentially dangerous to area protection, it was designed a specific plan called "Bar Opening Emergency Plan" whose purpose was to establish a control of these opening procedures and make possible the reconciliation of environmental and social interests of the region.**

**Key Words:** jurubatiba, national park, sand bar, coastal lagoon.

## I. INTRODUÇÃO

Lagoas costeiras são extensões rasas de água, frequentemente orientadas de forma paralela à costa, principalmente ou completamente separadas do oceano por uma pequena restinga, recife ou ilha barreira (PHLEGER, 1969). As lagoas costeiras são encontradas na linha da costa de todo o mundo, e representam cerca de 13% da área costeira mundial. Na América do Sul observa-se aproximadamente 12,2% da área total coberta por esses ecossistemas, sendo estes classificados entre os mais ameaçados do mundo, principalmente por sua localização coincidir com regiões de grande ocupação, que faz com que estejam sujeitas a poluição e ocupação desordenada, por exemplo.

As lagoas costeiras ocorrem ao longo de toda costa brasileira, sendo que grande parte delas encontra-se concentrada no estado do Rio de Janeiro. Em se tratando da importância ecológica, Esteves (1998) afirma que as lagoas

costeiras são de grande importância por constituírem-se de regiões de interface entre zonas costeiras, águas interiores e águas costeiras marinhas. Juntamente com o mangue e com os ambientes estuarinos, as lagoas costeiras constituem ecossistemas de grande produtividade, podendo estar sob influência de ambientes terrestres, marinhos e de águas doces. Além disso, contribuem para a manutenção do lençol freático e para a estabilidade climática local e regional. No entanto, é como ecossistema aquático que sua importância tem sido percebida ao longo dos anos. Esta percepção se manifesta das diferentes formas com que o homem se utiliza dos seus vários produtos (sal, pescado, etc.) e dos serviços (área de lazer, controle de inundações, etc.) que estes ambientes lhe proporcionam (LEAL, 2002).

Entretanto, ao longo das últimas décadas as lagoas costeiras vêm sofrendo intenso processo de degradação devido às atividades humanas desenvolvidas à montante das mesmas. Leal (2002) destaca as principais formas de degradação das condições naturais da grande maioria das lagoas: (i) lançamento de efluentes domésticos e/ou industriais; (ii) aterro das margens; (iii) aceleração do assoreamento da bacia; (iv) dragagens para retirada de areia; (v) degradação da vegetação terrestre no entorno da lagoa ou ao longo de seus tributários; (vi) introdução de espécies de peixes exóticos, como a tilápia; e (vii) edificações à margem das lagoas. Portanto, visando preservar estes importantes ecossistemas, e a vegetação de restinga associada, foi criado pelo Governo Federal nos municípios de Macaé, Carapebus e Quissamã uma Unidade de Conservação de Proteção Integral: o Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba (PARNA Jurubatiba).

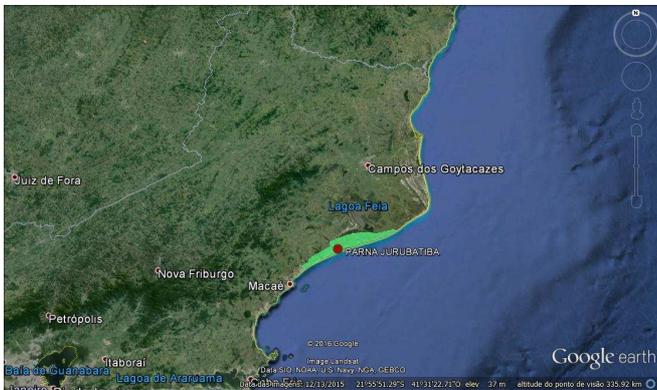


Figura 01. Localização do PARNA Jurubatiba, a nível estadual (elaboração própria a partir de imagem do Google Earth, 2015).

O Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, criado em 29 de abril de 1998, caracteriza-se por ser o único Parque Nacional criado especificamente para proteção de restingas e lagoas costeiras. Possui uma faixa de orla marítima com 14.922 hectares de área e 44 quilômetros de extensão ao longo da praia, abrigando 18 lagoas costeiras com alto grau de preservação e importância ecológica. No entorno de algumas destas lagoas existem ocupações urbanas que são afetadas pelo aumento do nível de água na época das chuvas, inundando parte de suas moradias e vias de acesso (SANTOS *et al.* 2007). Seis (6) destas lagoas influenciam direta ou indiretamente no alagamento de ocupações urbanas e rurais e por isso é provável passar por período caracterizado como emergencial,

sendo necessária a análise para o manejo da barra. Na figura 02 é possível identificar a localização destas lagoas, sendo elas: Jurubatiba, Carapebus, Paulista, Garça, Visgueiro e Preta.



Figura 02. Lagoas que necessitam de abertura emergencial: (1) Lagoa de Jurubatiba, (2) Lagoa de Carapebus, (3) Lagoa Paulista, (4) Lagoa da Garça, (5) Lagoa do Visgueiro, e (6) Lagoa Preta. Todas situadas no interior do Parque Nacional de Jurubatiba (elaboração própria a partir de imagem do Google Earth, 2015).

#### *Impactos ocasionados pela Abertura Artificial de Barra*

O cordão arenoso que separa a lagoa costeira do mar é denominado de Barra da Lagoa. O rompimento desse cordão (“Abertura de Barra”) pode ser provocado por fenômenos naturais, através da elevação da pressão hidrostática do corpo hídrico, em função de um aumento acentuado do nível da água; ou por fenômenos artificiais, quando provocados pelo homem. Na maioria dos casos, as aberturas artificiais são feitas de forma irregular por pescadores, gestores municipais e moradores do entorno da lagoa, que desejam aumentar a população de larvas e adultos de peixes, siris e outros animais marinhos que possuem valor comercial; também para minimizar os alagamentos em épocas de cheia; ou melhorar a qualidade das águas quando estas se encontram poluídas por lançamento de efluentes domésticos ou industriais.

Em ambos os casos representam um curto período de distúrbio, causando impactos significativos à biota por conta das mudanças repentinas na estrutura física da lagoa e nos teores de salinidade, que alteram a estrutura das comunidades (ESTEVES, 1998). Os fechamentos das barras podem ocorrer naturalmente, por processos de sedimentação da areia, por exemplo, ou realizada pelo homem através da utilização de máquinas (retro escavadeiras e pás mecânicas). Os períodos em que as barras ficam abertas variam de acordo com o regime das marés e com a localização e a extensão das mesmas, o que determina a velocidade com que elas serão fechadas naturalmente.

Na região do PARNA Jurubatiba e do seu entorno, documentos relatam aberturas artificiais da barra em lagoas costeiras conduzidas pelos pescadores em intervalos anuais ou a cada dois anos, para viabilizar a entrada de larvas e adultos de peixes, siris e camarões marinhos. Porém, tal ação causa uma perturbação na ictiofauna desses ecossistemas, pois interfere diretamente nas variáveis bióticas, sendo elas físico-químicas (como concentração de sais dissolvidos, profundidade, regime de marés, disponibilidade de abrigo e proteção, etc.), e biológicas (como disponibilidade de

alimento, presença/ausência de predadores, competição inter e intraespecífica etc.); e também nas variáveis abióticas.

A introdução da água salina, ocasionada pela abertura da barra, altera os fatores físico-químicos que determinam a sobrevivência de diversas espécies de animais aquáticos que vivem em ambientes limnológicos, podendo comprometer seriamente a biodiversidade da lagoa. As interações biológicas como produtividade, predação, parasitismo e competição, também são desestabilizadas, influenciando diretamente na distribuição espacial e temporal dos peixes (Junk et al., 1980; Rahel, 1984). Esta ação gera uma exploração descontrolada sobre peixes, camarões e outros animais, podendo comprometer e/ou desestabilizar a estrutura destas comunidades.



Figura 02. Abertura artificial da barra da Lagoa de Carapebus em novembro de 2005.

*Resultados positivos para a comunidade local, obtidos pela Abertura Artificial de Barra*

A “Lagoa de Carapebus” é um dos principais pontos turísticos da cidade de Carapebus-RJ. A lagoa possui uma área de aproximadamente 10 km<sup>2</sup>, formada por vários córregos e ligada ao canal Macaé-Campos, e sua microbacia localiza-se no centro do município, com uma parte dela na Restinga de Jurubatiba. Seu principal curso d'água, com 5 km de extensão, é o córrego da Maricota, em Carapebus.

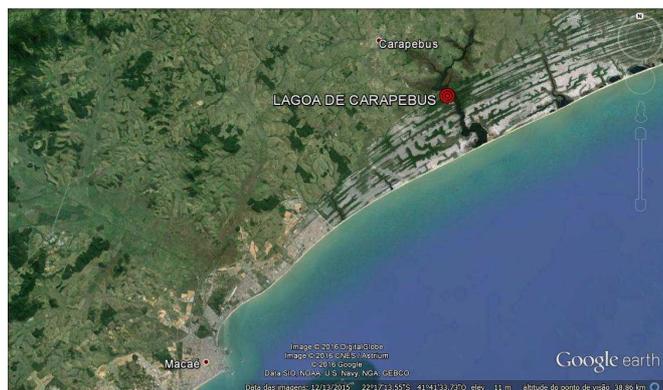


Figura 03. Localização da Lagoa de Carapebus, a nível regional (elaboração própria a partir de imagem do Google Earth, 2015).

Embora seja uma das mais importantes lagoas do PARNA Jurubatiba, a Lagoa de Carapebus não está inserida por completo nos domínios desta Unidade de Conservação (UC). A parte mais próxima ao oceano encontra-se dentro da

Unidade o que não ocorre com aquela próxima à sede do município de Carapebus.



Figura 04. Vista da Lagoa de Carapebus (elaboração própria a partir de imagem do Google Earth, 2015).

Por conta da urbanização ao longo de toda a bacia de contribuição da lagoa, efluentes sanitários são despejados sem o devido tratamento ou enquadramento, o que promove uma redução na qualidade da água a níveis que comprometem sua balneabilidade. A abertura da barra promove a substituição da água, que muitas vezes se encontra eutrofizada (rica em nutrientes, cor esverdeada e baixas concentrações de oxigênio; fatores estes que também ameaçam a biodiversidade da lagoa) pela água do mar, e desta maneira restabelece, mesmo que temporariamente, a balneabilidade da lagoa. (ESTEVES, 2011).

A pressão para abertura artificial da barra da Lagoa de Carapebus é frequente. A abertura contribui para a pesca artesanal, através do enriquecimento de peixes e crustáceos, e para o controle de inundação na época das cheias. Entretanto ainda que aberturas de barras possam trazer resultados positivos para a conservação das lagoas costeiras, devem ser realizadas apenas dentro de rigorosos critérios técnicos.

*Ameaças à Lagoa de Carapebus*

O Encarte IV do Plano de Manejo do PARNA Jurubatiba (BRASIL, 2008) afirma que dentre todas as lagoas da Unidade, a Lagoa de Carapebus é a que está submetida a maior pressão antrópica. Segundo o supracitado documento, o despejo de efluentes domésticos e industriais, que causam a eutrofização artificial deste ecossistema, seriam as maiores ameaças às quais este corpo hídrico estaria sujeito. Registra-se também o lançamento de esgoto *in natura* por várias residências. (SANTOS, 2008).

Ameaças à Lagoa de Carapebus	% de pessoas que citaram a ameaça.
Poluição causada pelo esgoto	50,0
Ausência de Fiscalização	25,0
Pesca Predatória	15,0
Construções indevidas	10,0

Tabela 01. Principais ameaças à Lagoa de Carapebus na percepção dos gestores e pesquisadores.

É preocupante a constatação de que o município de Carapebus não dispõe de um sistema eficiente de tratamento

de esgoto. O PARNA Jurubatiba como uma Unidade de Conservação (UC) Costeira é diretamente afetado por tudo que ocorre em sua bacia de contribuição, ainda mais porque os poluentes lançados nos afluentes da lagoa tendem a se acumular ao longo do ano, piorando a qualidade ambiental do corpo hídrico e aumentando a degradação ambiental, o que provoca a morte de diversos animais aquáticos. Tal acontecimento torna maior a pressão por parte da população (principalmente pescadores) para a abertura da barra, objetivando a renovação da água.

As construções consideradas indevidas são aquelas que ocorrem sem licenciamento ambiental, no leito maior sazonal da lagoa (calha alargada ocupada em períodos anuais de cheia). A Lagoa de Carapebus, como todas as outras, possui ciclos de cheia e seca. Nos períodos de seca, implementam-se construções irregulares dentro de sua área de preservação permanente, ou até mesmo dentro da própria lagoa. Quando ocorrem as cheias, existe um clamor para abertura da barra, com o argumento de que a lagoa estaria invadindo as residências. Porém, o que ocorre é o inverso: os proprietários invadiram a lagoa. Dentro dessa lógica, as aberturas de barra deixam de ser uma opção de manejo, e passam a ser “necessárias” sempre que ocorrem chuvas intensas.



Figura 05. Localização do Balneário Praia de Carapebus, local com maiores índices de alagamento causados pela lagoa (elaboração própria a partir de imagem do Google Earth, 2015).



Figura 06. Estrada de acesso ao Balneário Praia de Carapebus durante uma cheia da lagoa em 2006.

### O Plano de Manejo do PARNA RJ

Segundo a legislação vigente o Parque Nacional deve dispor de um documento técnico, chamado plano de manejo, que estabelece as normas de sua utilização e conservação. No caso de aberturas de barras de lagoas do Parque Nacional, seu Plano de Manejo estabelece a proibição de abertura de barras de qualquer lagoa do parque. Neste documento, foi prevista a criação de uma Câmara Técnica (CT), que deverá ser consultada e ouvida sempre que houver questionamentos sobre abertura da barra, para dar suporte à decisão.

*Está proibida a abertura das barras de qualquer lagoa no interior do Parque, até que se realize projeto específico para cada uma delas, mostrando as condições técnicas específicas para que este procedimento possa ser autorizado por lagoa. Enquanto este projeto não for realizado, a proibição se mantém, devendo ser criada uma câmara técnica permanente junto à chefia do Parque, composta por especialistas em dinâmica costeira e lagoas litorâneas. (Encarte 4 – Plano de Manejo, 2008).*

Este procedimento, onde estabelece uma reunião com a Câmara Técnica para a tomada de decisões, não funcionou de forma adequada visto que os meses que apresentam grandes acúmulos de água e conseqüentemente solicitação para abertura de barra são dezembro e janeiro, período que comumente os membros da CT não são encontrados na cidade, por se tratar de período de férias e recessos.

Visando solucionar esta questão, foi elaborado o **Plano de Abertura Emergencial de Barra**, procurando conciliar, na medida do possível, interesses ambientais e sociais visando subsidiar a decisão da autoridade responsável pela abertura ou não de barra, e procedimentos que devem ser adotados caso a decisão seja positiva.

Este plano tem como objetivo estabelecer de forma participativa critérios que subsidiem as decisões do chefe da Unidade de Conservação para abertura de barra das lagoas do PARNA RJ em situações de emergência. Conseguindo assim reduzir o tempo de tomada de decisão quanto à necessidade de abertura de barra de lagoas durante, principalmente, o período de maior precipitação, promovendo respostas mais rápidas para a sociedade e governo municipal.

## II. METODOLOGIA

A metodologia utilizada no presente trabalho caracteriza-se pela pesquisa bibliográfica e análise do “Relatório de Elaboração do Plano Emergencial de Abertura de Barra – Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba” produzido pela equipe do Instituto Chico Mendes (ICMBio), das atas das reuniões da Câmara Técnica de Abertura de Barra do Conselho Consultivo do Parque (CONPARNA Jurubatiba), e do “Plano Emergencial de Abertura de Barra – Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba”.

Gestores públicos, pescadores e pesquisadores da área de limnologia também foram entrevistados de forma a identificar a visão dos mesmos sobre os procedimentos adotados na unidade de conservação e na viabilidade do método ser abordado em outras lagoas costeiras.

Também foram entrevistados os gestores do Parque Nacional de forma a identificar os avanços conseguidos com o plano e sugestões de aprimoramento do processo. Buscou-se descrever o contexto, desenvolvimento e conclusões do relatório técnico elaborado pelos gestores do Parque Nacional e ao final relacionar o que pode ser replicado em outros corpos hídricos existentes no país.

### III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### *Justificativa para Abertura Emergencial das Barras*

É perceptível o impasse social e ambiental existente entre a abertura ou não de barra das lagoas costeiras. Mesmo ressaltando os impactos negativos que tal ação promove ao corpo hídrico, existe uma grande necessidade de realizá-la quando o excesso de água compromete a saúde e segurança pública, ou quando a qualidade do meio compromete a sobrevivência da fauna local.

Segundo o Plano de Abertura Emergencial de Barra elaborado pelos técnicos do parque nacional, juntamente com representantes do meio acadêmico e tradicional ligados à aberturas de barras da região do parque, ficou decidido que para que ocorra a necessidade da abertura de barra é preciso analisar a situação de acordo com os seguintes pontos:

1. **Risco à saúde pública:** quantidade físico-química da água comprovadamente comprometendo a saúde pública (proliferação de vetores, alta densidade de cianobactérias);
2. **Risco à segurança pública e privada:** refluxo em sanitários, alagamento de casas e alagamento de vias públicas;
3. **Ameaça à Biodiversidade:** qualidade físico-química da água comprovadamente comprometendo a biodiversidade (mortalidade de peixes e redução da biodiversidade da lagoa).

E ainda, os motivadores para o início da análise por parte da Câmara Técnica, sendo eles:

1. Solicitação formal da Prefeitura ou ente público responsável pela segurança e saúde pública;
2. Ameaça a biodiversidade: Pontual / Generalizada.

#### *Parâmetros analisados para a decisão de abertura de barra*

Os parâmetros estudados são respectivamente a existência de casas e estradas alagadas, refluxo de sanitários, extravasamento de barragens, o tempo desde a última abertura da barra, fluxo de água entre as lagoas Paulista e Carapebus (por estarem interligadas pelo Canal Campos-Macaé), época de incêndio e previsão e acúmulo de chuvas.

Cada parâmetro possui uma definição específica, sendo estas:

- **Casa Alagada** – Considera-se quando a água estiver dentro da casa, e não na casa de veraneio.
- **Estradas Alagadas** – considerando que os moradores do balneário praia de Carapebus possuem apenas uma estrada

de acesso, buscou-se incluir nas discussões o peso que teria o alagamento desta estrada na tomada de decisão sobre as aberturas de barra. Este quesito refere-se aos locais alagados por influência de lagoas do Parque. Adotando-se como critério quando há o impedimento da passagem de um carro de passeio.

- **Refluxo de Sanitários em casas passíveis de regularização** – No caso de grandes cheias das lagoas costeiras, o lençol freático fica totalmente saturado e seu nível sobe impedindo a descarga dos efluentes sanitários, o que acaba gerando o retorno de água nos vasos sanitários devido ao elevado nível dos lençóis freáticos.

- **Extravasamento de barragens a montante das lagoas do PARNA, com as devidas manutenções** – Este parâmetro está relacionado com represas à montante das lagoas costeiras que em épocas de inundação correm o risco de romper, sendo certo que no caso da lagoa costeira já estar saturada, este acréscimo à mais de água representaria um risco para os moradores do entorno da lagoa.

- **Tempo da última abertura da barra** – Visando a manutenção da biodiversidade existente nos corpos lagunares, não é indicado a abertura de barra de uma determinada lagoa em período inferior a 3 anos. Conhecimentos científicos e tradicionais adquiridos até o momento apontam alterações físico-químicas e ecológicas no ambiente lagunar em decorrência deste fenômeno (Sánchez-Botero et al., 2009). Conclui-se hoje que o tempo de três anos seria adequado para a estabilidade lagunar em condições normais. Vale destacar que uma situação que ocorrer até 1,5 ano após a última abertura deverá ser avaliada com maior rigor do que o ocorrente passados 3 anos da última abertura.

- **Fluxo de água entre as Lagoas Costeiras** – As lagoas costeiras muitas das vezes estão interligadas através de canais, que são continuidade de seus braços naturais. Este canal funciona como regulador hídrico entre as diferentes lagoas. Quando o fluxo de água estiver no sentido da lagoa que estiver causando o alagamento, significa que esta tende a se encher mais ainda e que numa eventual abertura de barra haveria água excedente para contribuir na sua recuperação. O oposto pode significar que caso ocorra uma abertura não haja água suficiente para uma recuperação em tempo desejável do ambiente. Sendo assim, considera-se:

- **Fluxo Normal:** quando a lagoa que está relacionada ao alagamento estiver recebendo água da lagoa adjacente.

- **Fluxo Invertido:** Neste caso, a análise requer maior atenção, pois esta situação ocorre no momento em que a lagoa relacionada ao alagamento pode ter dificuldades para se recompor após a abertura da barra. Será necessário analisar a situação de previsão de chuva em toda a bacia de contribuição.

- **Época de Incêndio** – Considerou-se evitar a abertura de barras em períodos de secas, em que o parque esteja em

alerta de ocorrência de incêndio, em se tratando que as aberturas emergenciais somente ocorrerão por motivo de acúmulo de água ou ameaça a biodiversidade.

• **Previsão de Chuvas** – “Pouca, média e alta”. Em situações de emergência será necessário analisar a previsão de chuva em toda a bacia de contribuição das lagoas, principalmente nas cabeceiras dos rios localizados nos municípios mais distantes.

• **Acumulado de Chuvas** – “Baixo, médio, alto”. Dado importante que merece registro: 400 mm limiar que ocorreu no último trimestre de 1007 e que acarretou em aberturas consecutivas em Imboassica (lagoa pertencente ao município de Macaé, porém que se encontra fora da zona de abrangência do PARNA) e Carapebus a partir de janeiro de 2008.

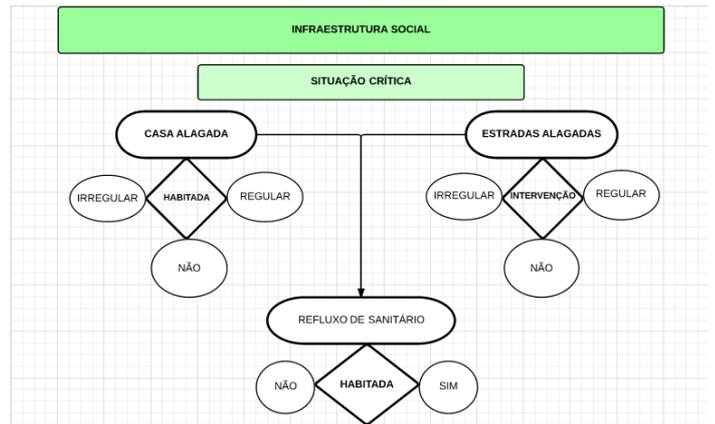
*Fluxogramas elaborados*

Buscando uma forma de chegar a conclusão da abertura ou não da barra, a equipe de gestão do PARNA Jurubatiba elaborou, com base no diagrama dicotômico que já possuíam, uma nova proposta de fluxograma para subsidiar as decisões do presidente da unidade de conservação, sendo aprovada na reunião da Câmara Técnica de Abertura de Barra no dia 14 de agosto de 2013.

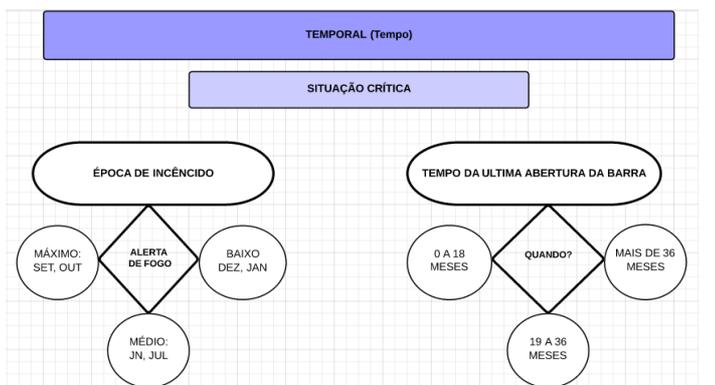
O fluxograma em questão apresenta as principais questões para a tomada de decisão para a abertura de barra das lagoas, de acordo com a situação crítica social, temporal, de drenagem e nível pluviométrico. Esta foi a forma adotada pelo Plano para transformar informações que foram apresentadas, discutidas e aprovadas em ferramenta de gestão. De modo a facilitar sua visualização e utilização em momentos emergenciais, os parâmetros organizados no fluxograma possuem mesmo nível hierárquico, e não apresentam valores ou pontuação. Foram organizados conforme apresentado a seguir:

- **Infraestrutura Social** – Casas Alagadas, Estradas Alagadas e Refluxo de Sanitários;
- **Temporal** – Época de Incêndio e Tempo da Última Abertura de Barra;
- **Drenagem** – Fluxo de Águas Carapebus/Paulista e Extravasamento de Barragens;
- **Pluviométrico** – Chuva Acumulada e Previsão de Chuvas.

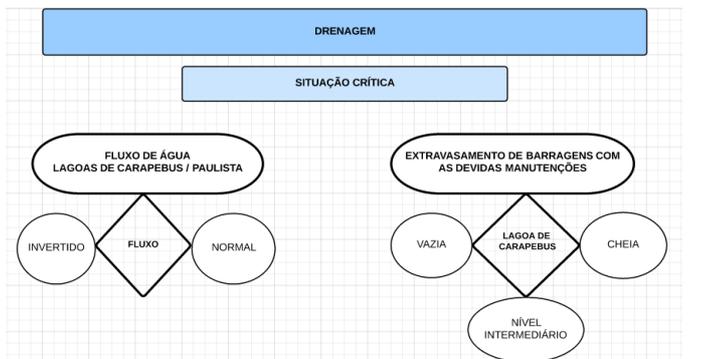
Abaixo estão apresentados os quatro (4) Fluxogramas elaborados pelos gestores:



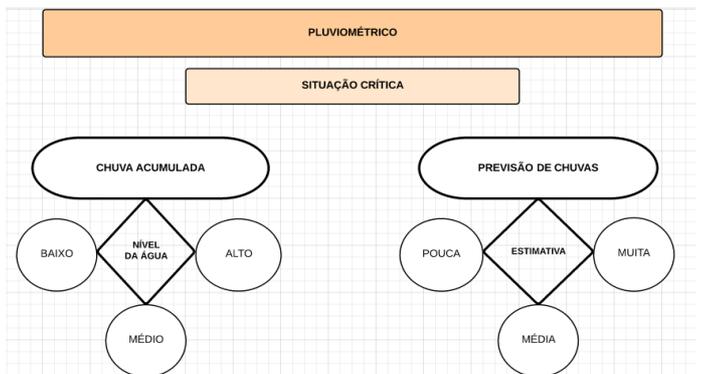
Fluxograma 01. Infraestrutura Social.



Fluxograma 02. Temporal.



Fluxograma 03. Drenagem.



Fluxograma 04. Pluviométrico.

Os parâmetros ditos anteriormente (a existência de casas e estradas alagadas, refluxo de sanitários, extravasamento de barragens, o tempo desde a última abertura da barra, fluxo de água entre as lagoas Paulista e Carapebus, época de incêndio e previsão e acúmulo de chuvas) foram estudados e utilizados para a elaboração dos fluxogramas atuais. De acordo com o resultado obtido através dos fluxogramas, é possível chegar à conclusão de abertura ou não da barra das lagoas do PARNA Jurubatiba.

Percebe-se que uma das características da lagoa de Carapebus que a distingue de outras lagoas costeiras semelhantes é que a mesma encontra-se em uma unidade de conservação federal onde a gestão é realizada pelo governo federal. Outras lagoas possuem gestão municipal ou estadual, contudo os estudos aqui descritos poderiam embasar a decisão no caso de solicitações para abertura artificial da barra das lagoas costeiras.

Os entrevistados citaram dificuldades na replicação dos procedimentos adotados em Carapebus, dentre as quais destacam-se: falta de um órgão que capitaneasse a tomada de decisão; ausência de reuniões ao longo do ano com os atores sociais envolvidos para discussão dos critérios de abertura; falta de conhecimento científico disponível para subsidiar as decisões e dificuldade na fiscalização no período pós-abertura para evitar a pesca predatória, novas aberturas de barra e combate a focos de incêndios.

#### IV. CONCLUSÃO

O manejo de uma lagoa costeira envolve diversos fatores. Em Parques Nacionais, por tratar-se de área protegida, as ações antrópicas devem ser limitadas por normas contidas em seu plano de manejo. Buscando conciliar a preservação ambiental e as condições de saúde e bem estar das populações que vivem em seu entorno, e que são diretamente afetadas pela elevação do nível das lagoas durante as cheias, o plano de manejo do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba previu a criação de um grupo de trabalho que orientará a chefia da unidade sobre a conveniência de abertura ou não das barras de suas lagoas.

A Câmara Técnica criada com o objetivo de subsidiar as decisões da gestão da área protegida (Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba) desenvolveu um trabalho que pode ser replicado em outros casos no território nacional e vem contribuindo para conciliar a preservação do parque nacional e a qualidade de vida dos moradores próximos à unidade de conservação. O documento elaborado auxilia tecnicamente a chefia do Parque Nacional durante os pedidos de abertura de barra. Foram levados em consideração diversos fatores que devem ser observados pelo gestor durante o momento de decisão. Por tratar-se de um espaço protegido, de interesse nacional, é fundamental que as tomadas de decisão sejam técnicas e abastecidas com o conhecimento acadêmico e tradicional sobre as aberturas de barras das lagoas costeiras.

Convém destacar que a literatura científica já possui elementos suficientes para demonstrar que aberturas de barras podem causar danos aos ambientes naturais e, portanto, devem acontecer apenas com os cuidados necessários. No caso de solicitações de abertura artificial, motivadas pelo preenchimento do leito maior sazonal da lagoa no período de cheias e em situações de emergência deve-se avaliar se a

abertura da barra da lagoa é pertinente. Porém, tais aberturas não podem ser vistas como uma solução mágica para todos os problemas das lagoas costeiras, sendo que o tratamento de esgoto, o respeito às áreas de preservação permanentes da lagoa, o manejo adequado e o envolvimento da população na sua preservação são fundamentais à sobrevivência destes importantes corpos hídricos, incluindo sua fauna e flora.

Os dados analisados mostram que os próximos passos para impedir que sejam realizadas aberturas desnecessárias das barras das lagoas costeiras protegidas, devem contemplar: demarcação da faixa marginal de proteção; remoção de macrófitas dos canais de drenagem para facilitar o fluxo de água (para tanto pode-se prever a utilização da mão-de-obra de pescadores artesanais locais); envolver os diversos entes da federação nas discussões e utilizar os dados científicos e tradicionais já existentes no manejo das barras destas lagoas. Pois apenas desta maneira será possível melhorar a percepção dos pescadores artesanais, dos gestores públicos e dos moradores do entorno em relação a importância da conservação do corpo hídrico e de suas áreas de influência, o que garantirá maiores cuidados com a fauna e flora local, e tornará possível conciliar a preservação ambiental com os interesses públicos.

#### REFERÊNCIAS

- ESTEVEVES, F. de A. Fundamentos de limnologia. 3 edição. Rio de Janeiro: Interciência, 2011. 790p.
- PANOSSO, R. F.; ATTAYDE, J. L.; MÜEHE, D.; ESTEVES, F. A. Morfometria de quatro lagoas costeiras fluminenses: implicações para seu funcionamento e manejo. In: ESTEVES, F. A. (ed.) Ecologia das lagoas costeiras do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e do Município de Macaé (RJ). Macaé: NUPEM/UF RJ, 1998. p.91-108.
- SANTOS, M. C. Contribuição à gestão das lagoas costeiras: conhecimento tradicional, técnico e científico associado ao manejo dos recursos naturais da Lagoa de Carapebus, Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba – RJ. Macaé: [s/n], 2008. 135f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Centro Federal de Educação Tecnológica de Campos, 2008.
- ROCHA, D.F. Composição e distribuição espaço-temporal da toxigenose íctica e os impactos da abertura de barra sobre sua estrutura, na lagoa de Iquipari, norte do estado do Rio de Janeiro. Campos dos Goytacazes: [s/n], 2010. 77f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, 2010.
- FROTA, L. O.; CARAMASCHI, E. P. Aberturas artificiais da Barra da Lagoa de Imboassica e seus efeitos sobre a fauna de peixes. In: ESTEVES, F. A. (ed.) Ecologia das Lagoas Costeiras do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e do Município de Macaé (RJ). Macaé: NUPEM/UF RJ, 1998. p. 327-350.
- ESTEVEVES, F.A.; ISHIL, I.H. & CAMARGO, A.F.M. Pesquisas limnológicas em 14 Lagoas do Estado do Rio de Janeiro. In: LACERDA, L.D.; ARAÚJO, D.S.D.; CERQUEIRA, R. & TURCQ, B. (Orgs.) Restingas: Origem, Estrutura, Processos. CEUFF, Niterói, 1984. 441- 452p.

Laura Rezende Machado é graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária pela Faculdade Salesiana Maria Auxiliadora. [laurar\\_machado@hotmail.com](mailto:laurar_machado@hotmail.com)

Fernanda de Araújo Pózes da Silva é graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária pela Faculdade Salesiana Maria Auxiliadora. [fernandinha94@msn.com](mailto:fernandinha94@msn.com)

Mylena Lopes de Moraes é graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária pela Faculdade Salesiana Maria Auxiliadora. [mylenamoraes@hotmail.com](mailto:mylenamoraes@hotmail.com)

Marcos Cezar dos Santos é mestre em Engenharia Ambiental pelo Instituto Federal Fluminense, professor de limnologia da Faculdade Salesiana Maria Auxiliadora e analista ambiental do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. [marcos.jurubatiba@gmail.com](mailto:marcos.jurubatiba@gmail.com)