

REVIVENDO ÁGUAS CLARAS

04

Projeto de Educação Ambiental para a restauração da vegetação na Bacia Hidrográfica do Rio São João e da Lagoa de Juturnaíba





SUMÁRIO

Prefácio	03
Introdução	04
O Lago Juturnaíba ou Nhetoronia-Aba	06
A Lagoa de Juturnaíba e a Bacia do Rio São João	10
Dados Sobre a Bacia Hidrográfica do Rio São João e a Lagoa de Juturnaíba	12
Nossa água, como ela se apresenta e como a tratamos	14
Operação da Estação de Tratamento de Água (ETA) de Juturnaíba pela Concessionária Águas de Juturnaíba	15
Operação da Estação de Tratamento de Água (ETA) de Juturnaíba pela Concessionária Prolagos	19
A Estação de Trem de Juturnaíba	23
População CBHLSJ	24
O trem	25
Sub-Bacias Hidrográficas	26
Conclusão	26
Bibliografia	27
Ficha Técnica	28



Foto 1: Lagoa de Juturnaíba. Fonte: Acervo Águas de Juturnaíba.



PREFÁCIO

A formação do planeta Terra que conhecemos teve início há 4,5 bilhões de anos. Era uma bola de fogo. Aos 3,5 bilhões de anos essa bola de fogo passou a receber, por 20 milhões de anos, uma chuva de meteoritos com cristais de sal que tinham no seu interior gotículas de água. A partir de então, o planeta teve eventos cósmicos e geológicos que formaram o único planeta que conhecemos e que alberga a nossa vida. Essa água do planeta, que data de 3 bilhões de anos, é a que mantém todas as formas de vida na Terra. Portanto, “água é vida”. É um bem que o universo nos deu e que nos fez um planeta especial em relação aos outros. Desta forma, não devemos medir esforços para preservá-la.

No universo com tantas galáxias, estrelas e planetas, a Terra se destaca por seus muitos recantos com natureza que chamam a atenção por sua beleza cênica; Nesse sentido, a Bacia Hidrográfica Lagos São João é uma região especial, que merece nossa dedicação para buscar sua preservação.

Com esse escopo vários projetos e ações tiveram e continuam tendo esforços de equipes preservacionistas, que lutam para manter a qualidade ambiental dessa bacia, e com trabalhos que visam recuperar danos causados por ações antrópicas.

Nessa região, para integrar a sociedade civil, os usuários, o governo do Estado, os Municípios e entidades de pesquisa, foi criado o Consórcio Intermunicipal Lagos São João (CILSJ) que, através de interações, busca desenvolver projetos para diagnosticar situações e implantar medidas de recuperação ou manutenção da qualidade ambiental.

Este material didático faz parte do projeto de alta qualidade, que visa recuperar nichos de mata atlântica que sofreram ataques antrópicos, denominado “Revivendo Águas Claras”, e que é patrocinado pelas empresas concessionárias de serviços Águas de Juturnaíba e Prolagos, com apoio do Comitê de Bacia Hidrográfica Lagos São João (CBHLSJ).

Para alcançar esses objetivos, que buscam preservar uma parte dessa água que o planeta recebeu há 3 bilhões de anos, será realizado um trabalho educativo para levar informação à população usuária e moradora, visando uma mudança de comportamento no trato com a natureza, o uso da água, a proteção do ambiente e das nascentes, destacando a importância do reflorestamento para que possamos contar com esse precioso bem que garante a vida no planeta.

Esse livro traz informações vitais para a manutenção de nossa Região, mostrando a situação do nosso manancial, o grande trabalho para abastecimento de água e evitar que águas usadas causem agravos ambientais. Trata de informar ao leitor sobre os trabalhos para captação, tratamento da água para abastecimento, tratamento de águas servidas e reúso, reflorestamento e enérgico trabalho para preservar as nascentes e a faixa marginal de represa, lagoas e rios.

O cidadão bem informado é a fonte que vai garantir a saúde do ambiente, o abastecimento e a qualidade da água para gerações futuras.

Arnaldo Villa Nova

INTRODUÇÃO

Situada no centro da Bacia Hidrográfica Lagos São João, a Lagoa de Juturnaíba é de fundamental importância para toda a Região dos Lagos, sendo o reservatório que abastece a região desde 1984. Este corpo hídrico é local de captação de águas para tratamento e abastecimento dos municípios de Araruama, Saquarema, Silva Jardim, Armação dos Búzios, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Iguaba Grande e São Pedro da Aldeia pelas concessionárias Águas de Juturnaíba e Prolagos. A Empresa municipal Águas de Casimiro capta da sub-bacia do rio Roncador para realizar o abastecimento de Casimiro de Abreu; e a Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro, possui uma tomada no rio Bacaxá, visando o abastecimento do município de Rio Bonito. Além destas, fazendas, sítios e outras empresas fazem retirada da água desta bacia hidrográfica, por meio de poços.



Foto 2: Lagoa de Juturnaíba. Fonte: Acervo Águas de Juturnaíba.

As nascentes presentes neste manancial tem uma característica singular, tendo em vista que todos os seus rios e lagoas são abastecidos dentro da própria bacia. A possibilidade de cuidar de sua água e de todo sistema de proteção de nascentes e recarga de seu aquífero, a destaca em relação às outras bacias. Devido a isto, torna-se fundamental a lembrança: a responsabilidade pelos acontecimentos na Bacia Hidrográfica Lagos São João, compete a seus residentes, que devem cuidar para não contaminar ou jogar lixo nos rios e lagoas; evitar o uso de agrotóxicos; não deixar lixo e resíduos nas calçadas, que são levados pelas chuvas para os rios; reflorestar as margens e topos de morros; enfim, cuidar do ambiente. Esta bacia hidrográfica trata-se de um presente, que devemos fazer o melhor possível para preservá-lo.

Pode-se observar no mapa da região (páginas 12 e 13) que Juturnaíba é abastecida pelo rio São João, com nascente em Cachoeira de Macacú; pelo rio Capivari, que nasce em Silva Jardim; e pelo rio Bacaxá, que atua como divisa física entre os

municípios de Rio Bonito e Araruama, reunindo as nascentes que vêm de Saquarema, e desaguando na lagoa de Juturnaíba. Nome também dado a uma represa instalada sobre o lago de Juturnaíba, que significa “lago das águas medonhas”, devido a inúmeras lendas sobre o forte ronco de suas águas, muitas vezes atribuído a um animal pré-histórico. Há histórias sobre grandes jacarés que habitavam suas águas; além de relatos sobre um pássaro que gritava nas noites, afastando quem dela se aproximava.

A área da Juturnaíba, que antes ocupava cerca de 8 km², passou para 43 km² após a construção da represa, devido a drenagem da região que era pantanosa. A drenagem supracitada foi motivada pela necessidade de saneamento, prevenindo a malária, e a criação de áreas para agricultura, com destaque para as plataformas dedicadas ao plantio de arroz, visando à fixação do homem no campo. Este trabalho foi desenvolvido pelo Departamento Nacional de Obras de Saneamento, órgão instituído no governo Dutra, e reorganizado pelo Decreto-Lei N° 8.847, de Janeiro de 1946, com a finalidade de “promover, orientar, superintender, estudar, projetar, executar, contratar, fiscalizar e instruir todos os empreendimentos ou assuntos relativos à construção, melhoramento, conservação, modificação e exploração de obras de saneamento e defesa contra inundações”; e extinto em 1990, no governo Collor.



Foto 3: Rio São João. Fonte: Dalva Mansur.

O LAGO JUTURNAÍBA OU NHETORONIA-ABA

O nome Juturnaíba, que significa “lago das águas medonhas” em tupi, tem sua origem atrelada à história de um ronco que se ouvia em suas águas, que se acreditava ser de um enorme animal, como um jacaré, ou de seu ancestral de grande porte, chamado pelos índios de “Ururau” (LAMEGO, 1946). Nos trechos a seguir, de Alberto Lamego (1913), observa-se uma referência a um texto datado de 1759:

*“Dirigi-me ao colégio e o Pe. Francisco de Lima que assistia missões dos Goyta-
cazes há muitos anos e que me acabou de instruir no quesito, dizendo-se que se cha-
mava URURDU, uma espécie de gigantescos jacarés, nas lagoas d’aqueles sertões...
Estes montros só moram em lagos mais fundos. No sertão das terras da aldeia de São
Pedro em Cabo-Frio, 20 léguas distante está a lagoa Nhetoronya-aba, que quer dizer
lago medonho ou mal assombrado e na verdade o é, porque tem de fundo mais de 20
palmos e está todo cercado de altas serras e espessas atas virgens. Deságua esta lagoa
no Lago de São João que vai ter ao mar e nella desembocam dois rios menores, um o
Bacaxá e o outro Capivary. Muito abundante de peixe, lontras e jacaré e toda a casta
de águas aquáticas o que tudo serve de pasto aos voracíssimos ururdus desta lagoa.
Me assegurou o Pe. Francisco de Lima que ouvira os bramidos de um deles... como
trovões surdos... também viu o mesmo padre,... ramalhar de longe uma vasta porção de
golfãos,... aterrados os índios que o acompanhavam porque ali passara o ururdu e que
deviam dali fugirem, como o fizeram a toda pressa.”*

*“Outro dia conversando com um senhor, Sr. Narciso, morador de sobara, sobre o
ronco do ururdú, perguntei se ele tinha alguma informação. Então ele me disse que na
sua juventude era o Jacarétinguá mas que muito antes os antigos o chamavam de urutú
ou urudú, e que certa vez quando ainda jovem ia pescar na lagoa com seu pai, e os dois
ouviram o ronco do ururdú, e saíram correndo, (descreve da mesma forma que o padre
em 1759) sem olhar para trás. Também me disse o Sr. Narciso, este o seu nome, que
após a dragagem que abriu a atual lagoa, o ronco desapareceu e nunca mais foi ouvi-
do. Esta afirmação nos leva a pensar que poderia ser um barulho das próprias águas
a atravessarem algum enrrocamento ou queda d’água que tenha desaparecido. Poderia
ser cabeça d’água nas nascentes que descendo a serra produziu um ronco, pois é
importante lembrar que o ronco desapareceu depois da dragagem, o nome é lago
medonho. Portanto o que era aterrorizante estava no lago e não sobre ele. Essas ob-
servações são importantes pois elas fazem parte da cultura local, e demonstram porque
o lago é tão pouco usado. Realmente hoje é bastante perigoso nadar em suas águas,
pois a grande quantidade de plantas aquáticas pode prender os nadadores e afo-
gá-los.*

*Mas diz a tradição, ‘Nhetoronya-aba, que quer dizer lago medonho ou mal assom-
brado e na verdade o é, porque tem de fundo mais de 20 palmos e está todo cercado de
altas serras e espessas matas virgens.’”*

minadas Áreas de Preservação Permanente) facilitam a inundação, pois, sem vegetação para conter as águas, os rios se tornam canais de águas que podem atingir grande velocidade em dias de tempestade. Assim, a preservação das bacias hidrográficas tem por objetivo criar condições de recarga de águas, bem como proteger a população da região.



Foto 4: Rio Bacaxá. Fonte: Dalva Mansur

No caso, em específico, do reservatório de Juturnaíba, o controle e abertura das comportas para liberação da inundação, possivelmente desagradou as populações que estavam à jusante (abaixo) da barragem.

Na figura 3, pode-se observar o esquema de uma bacia hidrográfica e, nas fotos 4 e 5, a planície de inundação da bacia do rio Bacaxá, após chuva intensa nas montanhas, onde estão localizadas suas nascentes.

No caso da lagoa de Juturnaíba, a sua ampliação permitiu que esta reunisse toda a água advinda de pontos mais altos, e a armazenasse em épocas de estiagem. Desta forma, através da sua escavação, fez-se a drenagem de terrenos que antes estavam inundados e que, agora secos, podem servir à agricultura. Acima e abaixo da barragem, regiões em que pântano era mais denso, o rio São João foi retificado para que, sendo mais profundo, contivesse as águas nos tempos de chuva e permitisse a agricultura.

“O extinto Departamento Nacional de Obras de Saneamento - DNOS, através de programa coordenado pelo Ministério do Interior, realizou obras de retificação no leito do rio São João e de construções de canais e valas de drenagem, a partir de 1974. O Lago de Juturnaíba, que era alimentado apenas pelas águas dos rios Capivari e Bacaxá, passou a represar também as águas do rio São João, com a construção da barragem em 1980/84. A área do lago, que era de 8 km², passou a ter cerca de 43 km². A partir da construção da represa, as águas do rio São João passaram a abastecer as cidades de Armação dos Búzios, Araruama, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Iguaba Grande, Saquarema, São Pedro da Aldeia, além de Casimiro de Abreu, Silva Jardim e parte de Rio Bonito”(NORONHA, 2009).



Foto 5: Inundação na Bacia do Rio Bacaxá, em 3 de fevereiro de 2016. Fonte: Dalva Mansur

No caso específico da bacia do rio São João, temos as nascentes localizadas nas encostas da Serra do Mar, a partir de Cachoeira de Macacú, Rio Bonito, Silva Jardim e Casimiro de Abreu, incluindo a da Serra do Sambê (Rio Bonito), por onde nascem e correm os rios Capivari e Bacaxá, e que deságua na lagoa de Juturnaíba. Tem-se os rios Aldeia Velha, Embaú, Pirineus, que desembocam no próprio São João. Por outro lado, a serra Castelhana - entre Rio Bonito, Araruama e Saquarema - por onde nascem e correm outros afluentes até a lagoa de Juturnaíba. Estes três rios e seus pequenos afluentes formam o lago de Juturnaíba que, hoje com 43 km² de área, serve de reservatório para toda a Região dos Lagos.

O reservatório é drenado pela continuidade do rio São João, que desce em plataformas que, na época da dragagem, foram planejadas para o plantio de arroz na região; e vai formar uma imensa planície que deságua no Oceano Atlântico, entre Cabo Frio e Casimiro de Abreu, respectivamente nos distritos de Tamoios e Barra de São João. A bacia do rio São João toda tem a área de 2180 km². A bacia é integralmente compreendida pelo Comitê Lagos São João, que inclui as sub-bacias do rio São João, da Lagoa de Saquarema, do Rio Una, e da Lagoa de Araruama, com uma população de 696.822 habitantes, segundo o IBGE (2010).

Dentro da lagoa, na sua margem nordeste, temos a barragem onde é controlado o volume do reservatório. Após, esta desce pelas vertentes e segue, em plataformas, até a planície onde o rio São João foi retificado. Em fotos aéreas, ou mesmo em sites de buscas, podemos ainda visualizar seu leito original. Depois de percorrer 133 km (PRIMO et al., 2005) o rio deságua no Oceano Atlântico entre Barra de São João (Casimiro de Abreu) e Tamoios (Cabo Frio).

A LAGOA DE JUTURNAÍBA E A BACIA DO RIO SÃO JOÃO

Neste capítulo, serão abordados dados e informações referentes a Lagoa de Juturnaíba e a Bacia do Rio São João, no que tange sua conservação. Um fato interessante sobre esta Lagoa, é que o volume de chuva sobre a região da bacia do São João é maior, inclusive, do que o regime de chuvas na região dos lagos, mesmo quando somadas às chuvas das sub bacias de Araruama, Saquarema e Una. É possível observar que, mesmo em dias de sol, há nuvens presentes na região. Isto ocorre devido a vasta mata nativa ainda existente na região, a qual deve ser intensificada e preservada.

Um reservatório de água só cumpre seu papel de abastecer à população, se estiver em área florestada. Foi por este motivo que toda a bacia do Rio São João foi transformada em área de proteção ambiental, a APA São João, criando-se um zoneamento das atividades permitidas. Portanto, também é esta a razão do Município de Silva Jardim possuir o maior ICMS Verde do Estado do Rio de Janeiro.

ICMS Verde trata-se de um percentual do ICMS, como um “royalty verde”, que cada município recebe por manter florestas nativas, realizar saneamento, possuir unidades de conservação e manter programas de coleta seletiva, conforme a Lei Estadual nº 5100, de 2007. Também está em estudo outro incentivo formal: o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), a ser pago aos proprietários que mantiverem mananciais, nascentes, margens e reservas legais, totalmente florestadas por mata nativa. Existem projetos e experiências sobre este tema em alguns comitês.



Foto 6: Lagoa de Juturnaíba. Fonte: Acervo CILSJ.

Existem diversas unidades de conservação presentes nesta bacia, as quais auxiliam na manutenção da biodiversidade e na produção de água. Na área de abrangência da bacia do Rio São João, tem-se a reserva Biológica do Poço das Antas, e parte da Reserva União, ambas administradas pelo ICMBio. Nas nascentes do Rio São João, tem-se o Parque dos Três Picos (INEA). Na bacia de Araruama, a APA da Serra de Sapiatiba, que divide a bacia de Araruama e a bacia do rio Una (primeiro local que se nota a aglomeração de nuvens de chuva na região). Mais próximo ao mar, tem-se a APA da Massambaba, formando a lagoa de Araruama; e a APA do Pau Brasil, seguindo por Cabo Frio e Armação dos Búzios. Sobreposta a estas APAs, existe o parque da Costa do Sol, além de inúmeros parques municipais, como o Parque Municipal da Mata Atlântica Aldeense (São Pedro da Aldeia), o parque do Mico Leão (Cabo Frio), a APA da Serra de Mato Grosso (Maricá e Saquarema), e mais de 20 RPPNs (Reservas Particulares do Patrimônio Natural), sendo estes os que possuem plano de manejo.

Este empenho em conservar é uma característica de destaque na região dos lagos. Antes uma região tão explorada por seus recursos naturais, hoje se apresenta como um local onde se vive e discute meio ambiente e conservação. Esta região, onde o índice médio de pluviosidade é de 0,70 cm por ano, possui grandes áreas de dunas e rios intermitentes e, durante a crise hídrica, manteve o nível de seu reservatório, graças ao seu empenho em manter as suas matas e as áreas de conservação. Apesar disso, torna-se necessário realizar mais replantios de vegetação nativa, visto que algumas áreas no entorno da lagoa de Juturnaíba estão bastante assoreadas. Primeiramente porque foram escavadas, e isto provoca assoreamento. Além disso, o desmatamento para estender as áreas de agricultura, que surgiram com a drenagem da bacia, não foi recuperado; e o gado pasta em longas áreas sem vegetação ou sombra para sua proteção. A criação de gado de forma extensiva causa o pisoteamento de áreas, aumentando o assoreamento das margens e encostas. Estas áreas desmatadas arrastam terra, restos dos insumos da agricultura e o esterco do gado para dentro dos rios e do reservatório de Juturnaíba.

O reflorestamento é uma importante ferramenta para a proteção das nascentes e margens e para o aumento da área de absorção de água, pois as raízes, que fixam as árvores no solo, diminuem o desgaste das margens e encostas.



Foto 7: Margem assoreada da lagoa de Juturnaíba.
Fonte: Rafael Badia.

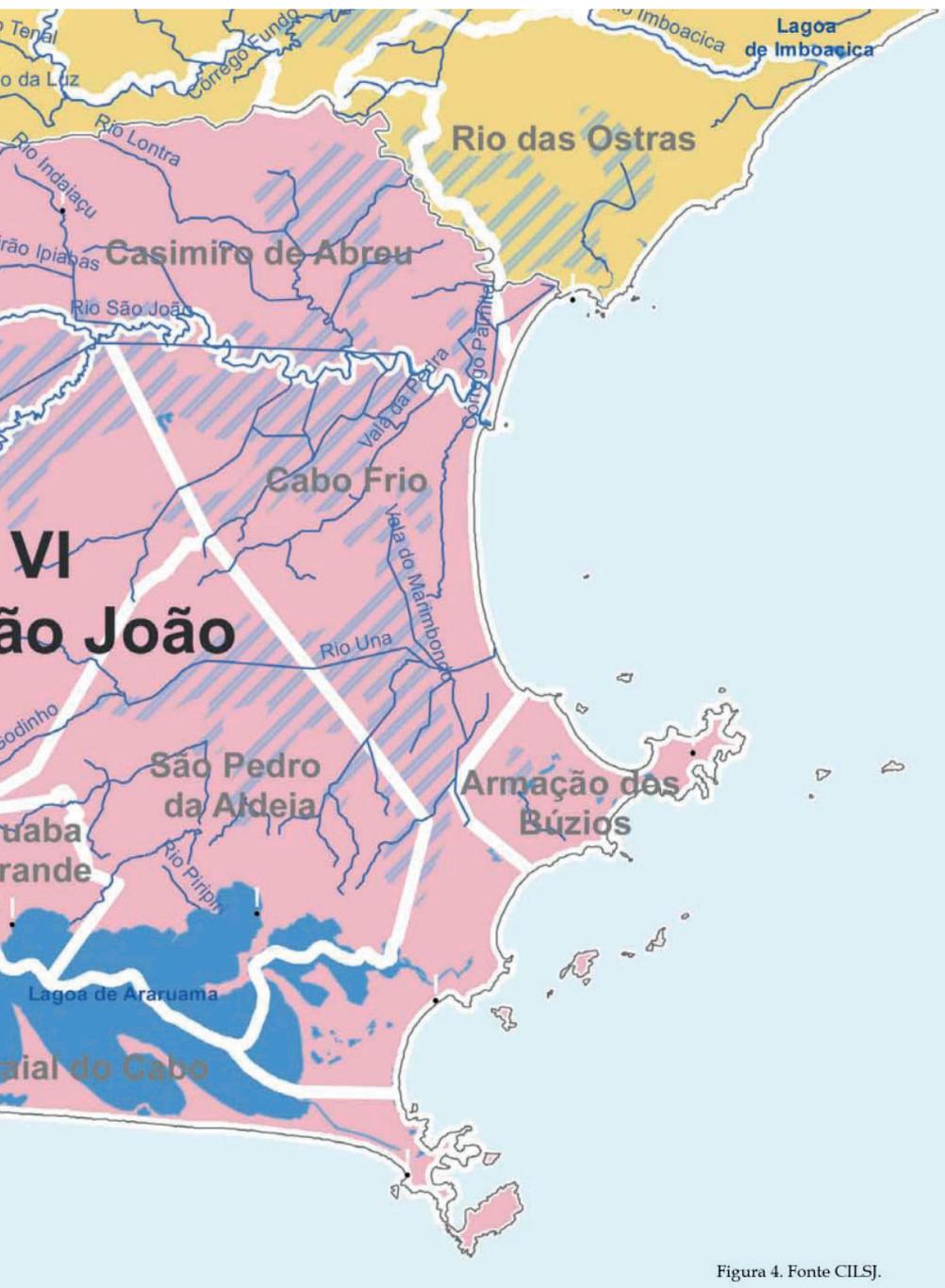


Figura 4. Fonte CILSJ.

NOSSA ÁGUA, COMO ELA SE APRESENTA E COMO A TRATAMOS

A bacia do rio Capivari possui cerca de 193 km², e a bacia do rio Bacaxá 528 km². No que concerne à porção da bacia do rio São João, que é contribuinte ao reservatório, esta apresenta área de 559 km², perfazendo uma bacia total, incluindo-se os contribuintes, de 1.280 km². Segundo estudos da FEEMA (1978) a descarga líquida foi estimada em 29 m³/s (vazão média anual), sendo o São João o maior tributário, com descarga média anual de 19 m³/s, seguido pelo rio Bacaxá (5,6 m³/s) e o rio Capivari (4,4 m³/s).

Para atender à população da região dos lagos existem contratos de concessão com várias empresas, a saber:

Águas de Juturnaíba: que abastece Saquarema, Araruama e Silva Jardim, com aproximadamente 300 mil habitantes.

Prolagos – AEGEA: que abastece Armação dos Búzios, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Iguaba Grande e São Pedro da Aldeia, com total de, aproximadamente, 400 mil habitantes em dias normais, aumentando para o triplo em feriados.

Cedae: que abastece Rio Bonito e capta na Serra do Sambê, no rio Bacaxá. A Estação de Tratamento de Água de Rio Bonito trata 120 litros de água por segundo e abastece aproximadamente 30 mil de habitantes.

Águas de Casimiro: que realiza sua captação no rio Capivari, e abastece Casimiro de Abreu no total de, aproximadamente, 50 mil habitantes.

O volume aproximado da lagoa de Juturnaíba foi recentemente calculado em uma pesquisa da UFF, através da vazão e altura da água no vertedouro da barragem. Este cálculo é interessante porque calcula o volume, tendo como referência a coluna de água em local de fácil acesso. Fornecendo estes dados da tabela ao lado.

Altura da água no vertedouro (em metros)	Volume (em m ³)
0	92.833.631
0.1	96.296.587
0.2	99.836.195
0.3	103.455.502
0.4	107.155.168
0.5	110.937.760
0.6	114.807.072
0.7	118.767.037
0.8	122.824.116
0.9	126.987.257

Em relação à operação e distribuição das duas maiores concessões, Águas de Juturnaíba e Prolagos, estas duas empresas mantêm o programa Revivendo Águas Claras, que realizou o levantamento das áreas a serem recuperadas e reflorestadas. O Comitê de Bacia Hidrográfica Lagos São João, através de sua Câmara Técnica de Educação Ambiental, desenvolveu em conjunto o programa supracitado, e agora está produzindo, junto com o incentivo das concessionárias, o material didático a ser aplicado durante o treinamento de professores e todo o trabalho de incentivo

à ação de replantio pelos proprietários que desejarem participar do projeto.

O replantio de áreas foi iniciado no ano de 2016 e, periodicamente, são publicados pelo CBHLSJ o relatório do programa, com o nome dos proprietários que estão colaborando com a preservação, reflorestando suas nascentes, reservas legais e suas margens.

OPERAÇÃO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA (ETA) DE JUTURNAÍBA PELA CONCESSIONÁRIA ÁGUAS DE JUTURNAÍBA

Informações fornecidas pela Concessionária



Foto 8: Local da ETA Juturnaíba. Fonte: Acervo Águas de Juturnaíba

A Estação de Tratamento de Água, construída pela CEDAE, foi executada em duas etapas em paralelo, com datas de implantação de 1980 e 1987.

Capacidade Nominal Captação e Tratamento: 1100 L/s, 95.000 m³/dia.

Tipo de Tratamento: Convencional: Coagulação/Floculação/Decantação/ Filtração Rápida e Desinfecção.

- Coagulação: dosagem de sulfato de alumínio. Esta substância serve para aglomerar (juntar) partículas sólidas não dissolvidas;
- Floculação: em tanques de concreto com a água em movimento, as partículas sólidas se aglutinam, formando flocos maiores;
- Decantação: em outros tanques, por ação da gravidade, os flocos com as impurezas e partículas ficam depositadas no fundo, separando-se da água;
- Filtração: a água passa por filtros formados por carvão antracito, areia e pedras de diversos tamanhos. Nesta etapa, as impurezas de tamanho pequeno ficam retidas no filtro.
- Desinfecção: é aplicado cloro para eliminar microorganismos causadores de

doenças.

- Fluoretação: é aplicado ácido fluossilícico para prevenir a formação de cárie dentária em crianças.

- Correção de PH: é aplicada uma certa quantidade de solução de cal hidratada.

Esse procedimento serve para corrigir o PH da água e preservar a rede de encanamentos de distribuição.

Perda de Água no Tratamento: 4%

Resíduos Gerados: Lodo desidratado a 75% de umidade: 160 Ton/mês. Classificação do resíduo: Classe II B - Resíduo Inerte. Tipo de tratamento: floculação e filtração por BAG's filtrantes. Destinação Final: Ater Controlado Dois arcos.

Lixo Comum: 2 m³/mês. Destinação Final: Aterro Controlado Dois Arcos.

Monitoramento Processo e Qualidade: Processo é monitorado em cada uma das etapas de tratamento, de forma preventiva, e na água final para assegurar sua qualidade, pelo Laboratório da Estação, Laboratório Central e Laboratório Terceirizado. Parâmetros: Turbidez, Cor, pH, Cloro Livre e Fluoretos.

Frequência:

- Cada 4 horas: Água Bruta, Água Floculada e Água Decantada.

- Cada 2 horas: Água Filtrada e Água Tratada.

- Coliformes Totais, Escherichia-coli, Toxinas e Cianobactérias: mensal.

- Portaria 2914/2011 completa: semestral.

ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTOS

São diversos os usos da água pela população, mas a maioria deles geram, após o uso, esgotos, que são tratados em diversas estações. No caso da concessionária Águas de Juturnaíba são estas as estações: PRÉ-TRATAMENTO + FILTRO ANAERÓBIO - CAMBUCAES - SILVA JARDIM.

ETE SILVA JARDIM (Caju)

A estação, localizada em Silva Jardim, tem nível terciário e seu processo de tratamento inicia com grades retentoras de material grosseiro e caixa de sedimentação de areia e gordura. Em seguida, o resíduo passa pelas Lagoas Aerada, Facultativa e de Maturação. A depuração ocorre nas Wetlands verticais para a remoção de nitrogênio e fósforo. A vazão do efluente tra-



Foto 9: ETE Caju.

Fonte: Acervo Águas de Juturnaíba.

tado é monitorada na Calha Parshall e direcionada para o rio Capivari. A capacidade máxima da ETE é de 1710 m³/d.

ETE PONTE DOS LEITES

Localizada em Araruama, a estação tem nível terciário de tratamento. Preliminarmente, o resíduo passa por grades retentoras de material grosseiro e caixa de sedimentação de areia e gordura. Biodigestores cuidam das cargas elevadas de caminhões limpa fossa. No processo, a verificação da vazão do afluente é feita por instrumentos ultrassônicos nas tubulações



Foto 10: ETE Ponte dos Leites.
Fonte: Acervo Águas de Juturnaíba.

de entrada e guiada para Lagoas Facultativas e de Sedimentação para redução de compostos orgânicos, nitrogenados e sólidos. Finaliza-se nas Wetlands (Norte e Sul) para remoção de nitrogênio e fósforo. O efluente tratado é direcionado para o Rio Regamé, com foz na Laguna de Araruama. Sua capacidade é de 17280 m³/d.

ETE NOVO HORIZONTE

Também em Araruama, a estação possui nível terciário de tratamento. Com etapa preliminar composta por dois equipamentos mecanizados com método de remoção de sólidos grosseiros, retenção de areia e gordura. O afluente passa, então, pelo decantador primário para sedimentação de sólidos orgânicos suspensos, vai para o



Foto 11: ETE Novo Horizonte.
Fonte: Acervo Águas de Juturnaíba.

reator anóxico e aeróbio, fase biológica de decomposição de contaminantes orgânicos e da série nitrogenada. No decantador terciário, removem-se os sais de fósforo pela catalisação com coagulante. O lodo resultante do processo é tratado em geomembranas e encaminhado para aterro sanitário, após secagem para a destinação final. Parte do efluente tratado é reutilizado na ETE, enquanto o restante é direcionado ao Rio Salgado. A capacidade máxima da ETE é de 4665 m³/d.

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE SAQUAREMA

A cidade de Saquarema tem quatro estações de esgoto, sendo SAQUAREMA, ITAÚNA e JACAREPIÁ terciárias, e BACAXÁ secundária. Todas têm o processo iniciado por grade de retenção de material grosseiro, caixas de sedimentação de areia e gordura. Jacarepiá tem, antes desse processo, uma esteira de retenção de lixo doméstico. O efluente segue para a Calha Parshal para medição e em seguida é enviado à fase biológica num reator aeróbio, em Bacaxá e Itaúna, e num reator híbrido (aeróbio/anóxico), em Jacarepiá e Saquarema. Em seguida, o efluente vai para o De-



Foto 14: ETE Saquarema.
Fonte: Acervo Águas de Juturnaíba.



Foto 15: ETE Itaúna.
Fonte: Acervo Águas de Juturnaíba.



Foto 12: ETE Bacaxá.
Fonte: Acervo Águas de Juturnaíba



Foto 13: ETE Jacarepiá.
Fonte: Acervo Águas de Juturnaíba.

cantador Secundário para sedimentação e depois para o decantador terciário, onde recebe adição de coagulantes para a catalisação. Essa fase permite a floculação e coagulação de materiais suspensos e diluídos. O lodo gerado pelo tratamento é exposto em geomembranas num leito de secagem e, após secos, enviados ao aterro sanitário. A cidade de Saquarema tem capacidade de tratamento total de $8.552\text{m}^3/\text{d}$, sendo, desse volume total, $4320\text{m}^3/\text{d}$ tratados pela Bacaxá, $2332\text{m}^3/\text{d}$ pela Itaúna, $1036\text{m}^3/\text{d}$ pela Saquarema e $864\text{m}^3/\text{d}$ pela Jacarepiá.

OPERAÇÃO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA (ETA) DE JUTURNAIBA PELA CONCESSIONÁRIA PROLAGOS

Informações fornecidas pela Concessionária

ETA PROLAGOS



Foto 16: ETA Prolagos.
Fonte: Acervo Prolagos.

A Prolagos conta com duas Estações de Tratamento de Água. A primeira com capacidade de 300 L/s originalmente construída pela Álcalis e aperfeiçoada pela Prolagos. A segunda construída pela Concessionária para ampliar o tratamento, com capacidade de 1200 L/s.

Capacidade Nominal Captação e Tratamento: 1500 L/s.

Tipo de tratamento: tratamento convencional, composto das seguintes etapas:

- Coagulação: dosagem de PAC (Policloreto de Alumínio), substância responsável pela aglomeração das partículas sólidas não dissolvidas;
- Floculação: Grandes tanques de concreto com agitadores, que promovem a junção das partículas sólidas formando flocos maiores e pesados;
- Decantação: tanques em que, por ação da gravidade, os flocos formados na etapa de floculação descem depositando-se no fundo, enquanto a água separada permanece acima prosseguindo para os filtros;
- Coleta do lodo: Carrinhos sugadores, acionados automaticamente, percorrem o fundo dos decantadores removendo todo o lodo gerado e levando para o adensador;
- Adensamento e secagem de lodo: o lodo recolhido é adensado, pois ele ainda está com muita água. Essa água separada retorna para o início do processo e o lodo vai para uma centrífuga de secagem de onde ele sai com apenas 20% de umidade, em média;
- Filtração: a água passa por filtros formados por carvão antracito, areia e pedregulho de granulometria variada. Na filtração, as últimas impurezas são removidas da água ficando retidas no leito dos filtros, que passam por retrolavagens assim que saturam e a água usada nas lavagens retorna para o início do processo;
- Desinfecção: é aplicado cloro para eliminar microrganismos patogênicos;
- Fluoretação: é aplicado ácido fluossilícico para prevenir a formação de cárie dentária;

- Correção de PH: é aplicada uma certa quantidade de solução de cal hidratada. Esse procedimento serve para corrigir o pH da água a fim de que ele se mantenha o mais próximo do neutro (pH 7) para garantir a saúde humana e proteger a rede de distribuição de possíveis corrosões;

Resíduos Gerados no Processo: T

Destinação Final: Aterro Sanitário Dois Arcos.

Monitoramento Processo e Qualidade: Processo é monitorado em cada uma das etapas de tratamento de forma preventiva e na água final, para assegurar qualidade final, pelo Laboratório da Estação, Laboratório Central e Laboratório Terceirizado. Turbidez, Cor, pH, Cloro Livre e Fluoretos.

Frequência:

- Cada 4 horas: Água Bruta, Água Floculada e Água Decantada;
- Cada 2 horas: Água Filtrada e Água Tratada.
- Coliformes Totais, Escherichia-coli, Toxinas e Cianobactérias: mensal.
- Portaria 2914/2011 Completa: semestral.

ETE SÃO PEDRO DA ALDEIA

A ETE São Pedro da Aldeia possui vazão nominal de 160L/s e é composta pelo processo de tratamento preliminar, onde são removidos os sólidos grosseiros no gradeamento e a areia removida nos desarenadores. Depois os esgotos são bombeados para o reator biológico, onde passam em 3 fases – anaeróbica, anóxica e aeróbica. A fase anaeróbica, que recebe os esgotos brutos juntamente com o lodo ativado recirculado, consiste em criar condições de estresse microbiano para consumo do nutriente fósforo nas fases posteriores. Após a condição de anaerobiose, o licor (esgoto bruto + lodo ativado) é direcionado para a fase anóxica, a qual consiste em promover a desnitrificação dos compostos nitrogenados do esgoto bruto. Após esta fase, o direcionamento é para a fase aeróbia, onde há a injeção de oxigênio para o consumo da carga orgânica e para promover a nitrificação. Após o reator biológico, o licor é direcionado, por gravidade, aos decantadores, os quais têm a função de separar o lodo do efluente tratado pelo processo de sedimentação. O efluente, já tratado, verte pelas laterais dos decantadores para passarem ainda no processo de desinfecção, o qual se procede pela ação de lâmpadas ultravioleta. O sólido separado (lodo ativado), na sedimentação, é bombeado de volta para o reator biológico junto com os esgotos brutos e seu excesso é destinado para a unidade de desidratação. Com a desidratação, a torta (lodo desidratado) é destinada ao Aterro Sanitário.

ETE IGUABA GRANDE

A ETE de Iguaba Grande, assim como a ETE São Pedro da Aldeia, é composta por tratamento preliminar, tratamento biológico (reatores anaeróbico + anóxico + reator aeróbio), decantador e sistema de desinfecção por UV, sendo sua vazão nominal dimensionada para 75L/s.



Fotos 17 e 18: ETE Iguaba Grande. Fonte: Acervo Prolagos.

ETE CABO FRIO



Fotos 19 e 20: ETE Cabo Frio. Fonte: Acervo Prolagos.

A ETE de Cabo Frio foi a primeira ETE construída pela Concessionária, em 2003. Dada a qualidade dos esgotos brutos e a oscilação de vazão, em função do aumento de população no período de alta temporada, a ETE foi concebida com processo de tratamento primário quimicamente assistido, a fim de suportar essas oscilações sem comprometer a eficiência do tratamento. Sendo assim, os esgotos brutos que chegam na ETE passam inicialmente por um processo de tratamento preliminar (gradeamento e caixa de areia) e, em seguida, recebem a dosagem de um coagulante. Após a aplicação, o efluente passa por um ressalto hidráulico que promove a mistura rápida e é direcionado aos floculadores. Após o tempo de detenção hidráulica da floculação, cada floculador direciona o efluente para um decantador primário, cuja função é a sedimentação dos sólidos formados e consequente separação do efluente clarificado pelos vertedores laterais. O efluente clarificado segue por gravidade para uma câmara de contato, onde recebe a aplicação de cloro e é destinado ao corpo receptor. Já os sólidos gerados em ambos os decantadores são destinados para um adensador e, em seguida, para uma unidade de desidrata-

ção mecânica. Sua capacidade nominal de tratamento é de 400 L/s. Com a desidratação, a torta (lodo desidratado) é destinada ao Aterro Sanitário.

ETE JARDIM ESPERANÇA

A quinta estação construída pela concessionária na região - Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) de Jardim Esperança também está situada em Cabo Frio. A ETE do Jardim Esperança integra a ampliação da coleta e tratamento do esgotamento sanitário do município de Cabo Frio com o sistema voltado para a margem esquerda. Sua capacidade nominal é de 160 L/s. Dispõe de processo de tratamento biológico – duas lagoas de aeração com mistura completa seguida de duas lagoas de decantação.

ETE ARMAÇÃO DOS BÚZIOS



Fotos 21 e 22: ETE Búzios. Fonte: Acervo Prolagos.

A ETE Búzios, dimensionada para uma vazão nominal de 200L/s, é composta por sistema de tratamento preliminar, seguido de flocladores e decantador primário, tratamento biológico (reator aeróbio + anóxico) e decantadores. O lodo excedente gerado no processo de lodos ativados é desidratado e destinado para aterro sanitário.

ETE ARRAIAL DO CABO

A ETE Arraial do Cabo tem capacidade nominal de 102L/s e é responsável pelo tratamento do efluente coletado na região central do município. Ela é composta por sistema de lodos ativados (reator aeróbio + decantador secundário). Após o tratamento o efluente ainda passa por uma etapa de desinfecção.

O excesso de lodo gerado no processo é desidratado por equipamento mecanizado e destinado para aterro sanitário.

ETE MONTE ALTO

Dotada de processo de tratamento por etapas anaeróbicas e aeróbicas, a ETE Monte Alto, com capacidade instalada para o tratamento de 15L/s, após realizar o pré tratamento (Gradeamento + desarenador + caixa de gordura) do efluente coletado, a mesma direciona por meio de elevatória, o efluente para o reator anaeróbico (UASB) para início do processo de redução de carga orgânica. Após o tratamento anaeróbico, o efluente é direcionado para os Biofiltros Aerados submersos e em seguida para os decantadores secundários. Por fim, o efluente tratado passa por uma etapa de desinfecção.

O lodo gerado tanto no processo anaeróbico quanto aeróbico é direcionado para desidratação em leito de secagem e posteriormente destinado para aterro sanitário.

A ESTAÇÃO DE TREM DE JUTURNAÍBA

O trem foi também o grande desafio a ser implantado na região da bacia do São João. Como todas as obras, foi feita visando fortalecer uma região agrícola, que deveria se desenvolver ainda mais com a drenagem dos pântanos em volta da lagoa recém dragada. Foram, então, construídas novas estações. Entre elas, a reforma de Juturnaíba, junto à margem norte da lagoa. A estação de Capivari passa a ser a estação de Silva Jardim.

Na lembrança de todos ainda existem trens e estações, algumas vezes simbólicas, e outras bem reais. O trem é sempre um ícone nas lembranças dos grupos sociais.

Na década de quarenta eu, criança, ficava na janela do sítio a esperar a passagem do trem que vinha de Rio Bonito e que levava e trazia cana de açúcar. Por isso, neste momento em que existe a ideia de retomar os trens para roteiros turísticos, entre os parques, cachoeiras e reservas biológicas, sinto a nostalgia do trem que trazia a cana, e que me ensinou a ver as horas e a contar vagões... Optei, então, por colocar este poema que escrevi em Minas Gerais quando me surpreendi com um trem de minério, que me fez lembrar o trem que vinha de Campos dos Goytacazes e trazia consigo o sabor doce da cana de açúcar.



Fotos 23 e 24: Estação de trem de Juturnaíba. Fonte: Acervo Prolagos.

POPULAÇÃO RH LAGOS SÃO JOÃO

IBGE, Censo Demográfico • 2010

MUNICÍPIOS	POPULAÇÃO TOTAL	PROPORÇÃO INSERIDA NA RH VI	POPULAÇÃO NA RH VI
Araruama	112.008	100%	112.008
Armação dos Búzios	27.560	100%	27.560
Arraial do Cabo	27.715	100%	27.715
Cabo Frio	186.227	100%	186.227
Cachoeiras de Macacu	54.273	5,5%	2.295
Casimiro de Abreu	35.347	78%	27.571
Iguaba Grande	22.851	100%	22.851
Maricá	127.461	4,1%	5.226
Rio Bonito	55.551	56%	31.108
Rio das Ostras	105.676	67%	70.803
São Pedro da Aldeia	87.875	100%	87.875
Saquarema	74.234	100%	74.234
Silva Jardim	21.349	100%	21.349
TOTAL			696.822

O TREM

Da janela eu vi o trem que passa.
Trem de minério, longo trem, toca seu apito e segue em frente.
Lembrei do trem de minha infância. Para onde vai o trem?
Trem de cana de açúcar, que nas horas certas passava.
Que minério leva o trem? Será que também marca as horas?

Para onde vai o trem? Desde criança esta perguntas sempre fiz.
E ele, impávido e silencioso, apesar do barulho que faz,
Apita, suspira, mas não me responde...
Só fala sua linguagem de trem, que eu pobre mulher menina,
Ouço, acompanho, mas não sei falar.

Lá vai o carro da segurança, coisa nova no pedaço,
Abre espaço para o trem, ele o automóvel.
Anuncia, o trem que passa de novo agora vazio! Outro trem!
O trem de minas, trem de tudo, que leva o minério de minas.
Trem menino, trem de sonho, trem de cana de açúcar da infância.

Traz de novo minha lembrança, e me vejo menina,
Na janela a contar vagões que passam.
Passam as horas e os vagões, rompem a monotonia da paisagem.
Objeto da curiosidade da criança que olha e conta...
Tão grande que precisa de carro que anuncia sua chegada...
Tão imponente, que nem olha pra mim. E eu pasma,

Lá vai o trem de minha meninice, contando as horas na calmaria.
Um, dois... Quarenta vagões de minério, trem grande.
Lá vai a vida que passa, e se transforma em moderna experiência,
Não mais o trem de cana de açúcar, mas o trem de minério!
Antes alimento para os homens, hoje alimento para as máquinas.

No açúcar vejo a riqueza, no minério o brilho, e pergunto
Todos passam sempre a correr, Ambos trazem a vida consigo
La vai o trem menina, Lá vai, e você parada! Só olhando!
E o que é que você está aqui fazendo aqui parada?
Vai com ele! Corre! Segue o trem, e descobre pra onde ele vai.

SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS

Informações do Plano de Bacia da RH VI • 2006

Saquarema: abrange o município de Saquarema e parte de Maricá: 310 Km².

Araruama: abrange os municípios de Cabo Frio, Araruama, Iguaba Grande, Armação dos Búzios, São Pedro da Aldeia, Arraial do Cabo: 572 Km².

Rio Una e Cabo Búzios: abrange São Pedro da Aldeia, Iguaba Grande, Cabo Frio, Armação dos Búzios: 626 Km².

Rio São João: abrange Rio Bonito, Silva Jardim, Casimiro de Abreu, São Pedro da Aldeia, Cabo Frio e parte de Rio das Ostras e de Cachoeiras Macacu: 2160 Km².

CONCLUSÃO

Parece estranho falar de conclusão, quando é apenas o início. Este trabalho é o ponto de partida para um diálogo necessário com todas as comunidades no entorno da Lagoa de Juturnaíba e da APA do Rio São João. Diálogo este que deve continuar até percorrer todos os moradores dos municípios da Região Hidrográfica Lagos São João.

Iniciou-se este trabalho de educação ambiental, buscando levar a todos a importância do reflorestamento para a garantia da qualidade ambiental de nossa região e, em consequência, a qualidade de nossas águas. Ao iniciar este livro, a primeira preocupação foi o que tratar, optando-se por começar contando lenda do nome Juturnaíba, abordando sua geografia, a utilização das águas que abastecem a região, a partir do reservatório que é a Lagoa de Juturnaíba. Uniu-se os dados de população dos municípios da bacia, para mostrar o quanto essas águas são importantes. Chegou-se, então, na lembrança do trem da infância de alguns moradores da região, e agora as crianças estão sendo chamadas para colorir nossos animais.

Desta forma, ao final da abertura deste diálogo, pode-se afirmar que a bacia hidrográfica está totalmente contida dentro dos municípios que abrange. Os rios que correm por aqui, não vêm de longe. Não são os maiores rios, mas são inteiramente da região. Suas nascentes, seus afluentes, seus deságues estão dentro de seus limites.

Logo, eles são os nossos rios e as nossas águas e, portanto, nossa responsabilidade. As condições destas águas, sua qualidade e caminho, dependem de todos nós. E esta é a primeira conclusão, deste primeiro diálogo.

Dalva Mansur

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. 2008. Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio São João/Mico-Leão-Dourado. MMA, Ibama, ICMBio.

FEEMA. 1978. Cobertura Vegetal da Bacia do Rio São João. Relatório Final. Rio de Janeiro.

LAMEGO, A. 1913. A terra Goytacás: À luz de documentos inéditos, Editora D'art Paris - Paris.

LAMEGO, A. 1945. Setores da Evolução Fluminense II - O Homem e a Restinga, Biblioteca Geográfica Brasileira Publicação n. 2, IBGE, Rio de Janeiro.

MANSUR, D.; et al. 2007. Serra de Sapatiba, Caminho dos Jesuítas, IPEDS, São Pedro da Aldeia.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA - Secretaria de Minas e Metalurgia (CPRM). 2001. Serviço Geológico do Brasil. Rio De Janeiro - Brasília.

NORONHA, G.C. 2009. Avaliação hídrica do Lago de Juturnaíba como alternativa de abastecimento de água do Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro - COMPERJ. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental) -Laboratório de Tecnologia, Gestão em Negócios e Meio Ambiente, Universidade Federal Fluminense, Niterói.

PRIMO, P. B. S; et al. 2005. Bacias Hidrográficas dos rios São João e Ostras – CILSJ, Araruama.

SOFFIATI, A. 2005. Revista Brasileira de estudos Urbanos e Regionais, v. 7, n. 2.

WASSERMAN, J.; et al. 2001. I Quantificação do Volume e Planejamento no Gerenciamento do Lago de Juturnaíba através da Análise Batimétrica. Simpósio Internacional de Águas, Solos e Geotecnologias, Modelagem e sustentabilidade ambiental.

Sites consultados:

Águas de Casimiro: <www.aguasdecasimiro.rj.gov.br>;

Biblioteca Virtual do Meio Ambiente: <www.bvambientebf.uerj.br>;

Comitê de Bacia Hidrográfica Lagos São João: <www.cbhlagossaojao.org.br>;

Concessionária Prolagos: <www.prolagos.com.br>;

Concessionária Águas de Juturnaíba: <www.aguasdejuturnaiba.com.br>;

Estações Ferroviárias do Brasil: <www.estacoesferroviarias.com.br>;

IBGE: <www.ibge.gov.br>;

Prefeitura Municipal de Silva Jardim <www.silvajardim.rj.gov.br>.

FICHA TÉCNICA

Redatores

Arnaldo Villa Nova
Dalva Mansur

Revisores

Adriana Miguel Saad
Jéssica Cavalcante Berbat
Marianna R. Gullo Cavalcante
Samara M. P. da H. Barros

Design

Projeto Gráfico e Editoração: QR Comunicação

Ilustrações: Karina Faria

Capa: Dalva Mansur

Desenvolvedores do Projeto

Águas de Juturnaíba - Grupo Águas do Brasil Prolagos – Grupo AEGEA
Comitê de Bacia Hidrográfica Lagos São João
RBC de Resende Consultoria Ambiental ME
Consórcio Intermunicipal Lagos São João

Sociedade Civil

Instituto de Pesquisas e Educação para o Desenvolvimento Sustentável
Viva Lagoa
Arvorar Ambiental

Poder Público

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBIO Governo do Estado do Rio de Janeiro
Agencia Reguladora de Serviços Públicos de Saneamento - AGENERSA Secretaria de Estado de Ambiente

Municípios

Araruama
Arraial do Cabo
Armação dos Búzios
Cabo Frio
Iguaba Grande
São Pedro da Aldeia
Saquarema
Silva Jardim

CDU 931-M286

LAGOA DE JUTURNAÍBA- PROGRAMA REVIVENDO ÁGUAS CLARAS
MATERIAL DIDÁTICO – LIVRO, CADERNO DE COLORIR, MAPA REDATORES - ARNALDO VILLA NOVA, DALVA ROSA MANSUR AUTORES - ÁGUAS DE JUTURNAÍBA, ARVORAR AMBIENTAL, RBC DE REZENDE CONSULTORIA AMBIENTAL ME, CILSJ, CBHLSJ, IPEDS, PROLAGOS, VIVA LAGOA

EDITOR – IPEDS, Centro de Pesquisas SÃO PEDRO DA ALDEIA – 2016





GOVERNO DO ESTADO
RIO DE JANEIRO
VAMOS VIRAR O JOGO

inea Instituto estadual
do ambiente

SEAS

Secretaria de
Estado do
Ambiente e
Sustentabilidade

AGENERSA
Agência Reguladora
de Energia e Saneamento Básico
do Estado do Rio de Janeiro

COMITÉ DE BACIA
**LAGOS
SÃO JOÃO**

CONSORCIO
INTERMUNICIPAL
LAGOS
SÃO JOÃO



Águas de Juturnaíba
Grupo Águas do Brasil

PROLAGOS

ae aegea