



**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL**  
**MESTRADO EM ENGENHARIA AMBIENTAL MODALIDADE PROFISSIONAL**

**RELATÓRIO TÉCNICO SOBRE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM CONCEIÇÃO DE  
MACABU**

**1 INTRODUÇÃO**

Como representante do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense (IF Fluminense) fui convidada pelo Professor Marcelo Abreu Gomes, por solicitação do Presidente da Câmara Municipal de Vereadores, senhor Marlon Abreu Gomes, para compor a mesa de uma Audiência Pública (AP), convocada pela Câmara Municipal, com a finalidade de debater o tema Água do Município de Conceição de Macabu. Desde quando ainda era denominado CEFET Campos, o IF Fluminense vem atuando em ações na área de gestão das águas na região. Entre 2001 a 2005, tais ações foram articuladas no projeto "PELAS ÁGUAS DA BACIA DO RIO MACABU - projeto de educação ambiental e mobilização popular" (uma parceria CEFET Campos e a E.E. Maria Lobo Viana, com o apoio do Consórcio da MRA-5, hoje denominado Consórcio Serra-Mar, entidade delegatária do Comitê das Bacias Hidrográficas da Região Hidrográfica (RH) VIII do Estado do Rio de Janeiro, que recebe uma transposição da Bacia do Rio Macabu, localizada na Região Hidrográfica IX, Figura 1). Um diagrama esquemático das ações do projeto supracitado é apresentado na Figura 2. Os resultados obtidos durante sua execução constam do diagnóstico da Bacia mais recente, publicado pela EMBRAPA (BRASIL, 2004). O CEFET Campos também coordenou, em parceria com a FENORTE, o processo de elaboração do Plano Diretor municipal, entre 2005 e 2006, e via Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental (PPEA) estudou a questão da qualidade da água abastecida no município, associada ao gerenciamento de resíduos da Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) instalada no bairro Piteiras, à montante da atual captação de água (DOMINGOS, 2008). Relativamente à questão específica a ser tratada na AP, a representante do IF Fluminense foi convidada pelo Conselho Municipal de Meio Ambiente para debater a temática, em reunião realizada em junho de 2010, oportunidade na qual debateu-se ainda o regimento do Conselho. Na ocasião, os Conselheiros solicitaram ao IF Fluminense que viesse a fazer parte de sua composição.



Figura 1. Regiões Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro (INEA, 2011).

*Recebi em  
13/04/2011  
D. Lemos  
Coordenadora  
da Câmara  
Técnica*

*Dr. Lemos*  
*[Assinatura]*

*[Assinatura]*

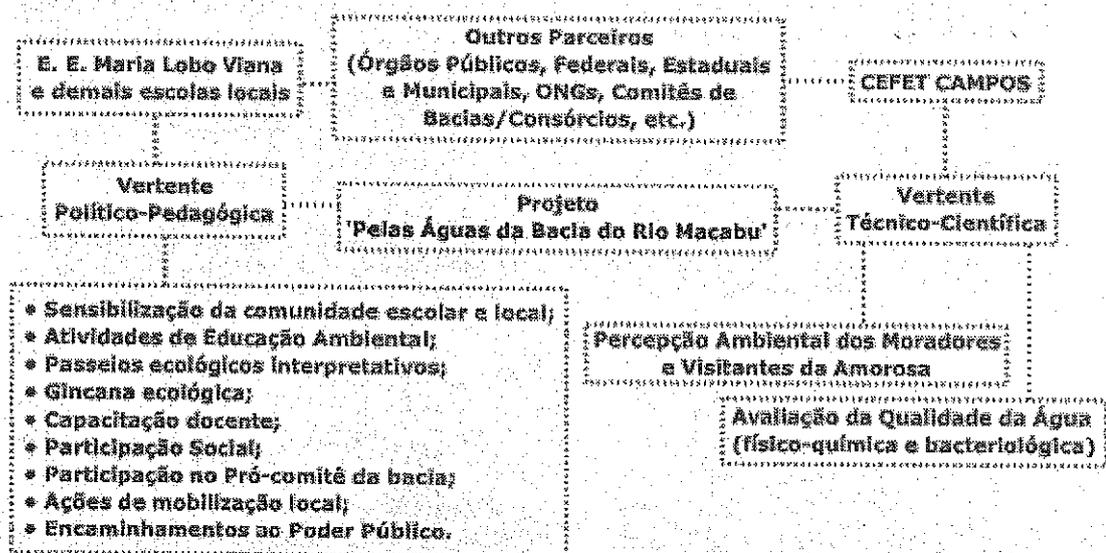


Figura 2. Diagrama esquemático das ações do Projeto "Pelos Águas da Bacia do Rio Macabu".

## 2. RELATO E AVALIAÇÃO DA AUDIÊNCIA

A audiência aconteceu no dia 24 de março de 2011 às 17 horas, no Auditório da Câmara Municipal de Vereadores de Conceição de Macabu, que contou com a participação de cerca de 300 munícipes. Além da representante do IF Fluminense (Maria Inês Paes Ferreira), compunham também a mesa (ver maiores detalhes da composição em Macanews, 2001):

- Representantes da Câmara Municipal de Vereadores;
- Representantes do INEA;
- Representantes da empresa de engenharia vencedora da licitação para execução da obra; e
- A Excelentíssima Senhora Prefeita do Município.

Cabe destacar que não havia representante do Comitê de Bacia do Baixo Paraíba do Sul (CBH BPS), que possui competência deliberativa na gestão das águas da RH-IX, evidenciando problemas no processo de gestão integrada dos recursos hídricos da bacia em questão, que não está, inclusive representada no seu Organismo de Bacia.

Os seguintes pontos para reflexão foram levantados pela assistência:

- A falta de socialização prévia das informações acerca do projeto para a comunidade e representações da sociedade civil local, foi o principal ponto crítico levantado, conforme destacado também pela matéria do Macanews (2011). Foi perceptível a falta de consenso acerca da existência de bom fluxo de comunicação Executivo-Legislativo municipais, apesar de a Excelentíssima Senhora Prefeita ter enfatizado que: (i) solicitou por diversas vezes vistas ao processo, o qual tramita na Esfera Estadual (via Secretaria Estadual de Obras); (ii) também tomou conhecimento, apenas recentemente, da planta básica do projeto (a mesma que seria apresentada ao público na AP); (iii) disponibilizou para os vereadores, transporte para participar da reunião com a SEA, no Rio, na qual tomou conhecimento, com alguns vereadores (mas não com o Presidente da Câmara), dos detalhes do empreendimento, em fase de licenciamento. Foi ressaltado por Conselheiros de Meio Ambiente presentes, o fato do Conselho ter, por diversas vezes, solicitado à PMCM esclarecimentos sobre o projeto, os quais não foram dados. Contudo, a necessidade de reestruturar a ETE de Piteiras, de forma a possibilitar à Bacia Hidrográfica um processo de recarga hídrica o menos contaminado possível, bem como para melhorar a qualidade da água abastecida à população, cuja principal captação está situada à jusante do

*MP Ferreira*  
*[Assinatura]*  
 2

lançamento do efluente da ETE Piteira, conforme apontado, desde 2008 por Domingos. Especificamente com relação à eficiência da ETE atualmente em funcionamento no município, Domingos relata ainda que:

A análise do projeto da ETE do bairro Piteira possibilitou verificar que o sistema projetado para o bairro consiste de tratamento preliminar e primário, empregando gradeamento, desarenadores e caixa de gordura; de tratamento secundário por Reator Anaeróbico de Manta Anaeróbica (RAMA) conjugado a filtro anaeróbico submerso; e de tratamento terciário por desinfecção [...]. Conforme o referido projeto, o efluente produzido até o tratamento secundário ainda possui cor e odor, e por isso é submetido ao tratamento mais avançado no filtro anaeróbico. Nessa fase o efluente promoveria uma eficiente remoção de poluentes como nitrogênio e fósforo. Posteriormente o efluente sofre desinfecção por meio de cloração para redução de organismos patogênicos, com o objetivo de atender aos padrões de lançamento em corpos receptores. A meta de eficiência do sistema seria 86,3% de DBO. (DOMINGOS, E. Q., 2008).

- O empreendimento encontra-se em fase de obtenção de Licença de Instalação (LI), e de empenho dos materiais necessários. Será outorgada quase 50% da Q<sub>7,10</sub> do trecho escolhido para a **nova captação, na sub-bacia do Rio Carucango, em trecho localizado na APA da Amorosa**, próximo ao município de Trajano de Moraes. A região pertence ao Corredor Ecológico do Muriqui, tendo sido contemplada pela criação de duas RPPNs estaduais, no final de 2010, uma situada no município de Trajano de Moraes e outra em Conceição de Macabu (por sinal, a primeira RPPN "macabuense"). A Cachoeira da Amorosa, localizada à jusante do ponto proposto para a construção da nova adutora, situa-se no limite de Trajano de Moraes, Santa Maria Madalena e Conceição de Macabu. Contudo, a UC, criada em 2004, é municipal, e ainda não possui Conselho Gestor, tão pouco Plano de Manejo. Apesar de parte do empreendimento proposto estar localizado dentro da UC, durante a AP não foram relatadas medidas mitigadoras do processo de licenciamento destinadas à APA, conforme estabelecido pelos Artigos 46 e 47 do Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC (BRASIL, 2000):

Art. 46. A instalação de redes de abastecimento de água, esgoto, energia e infra-estrutura urbana em geral, em unidades de conservação onde estes equipamentos são admitidos depende de prévia aprovação do órgão responsável por sua administração, sem prejuízo da necessidade de elaboração de estudos de impacto ambiental e outras exigências legais.  
[...]

Art. 47. O órgão ou empresa, público ou privado, responsável pelo abastecimento de água ou que faça uso de recursos hídricos, beneficiário da proteção proporcionada por uma unidade de conservação, deve contribuir financeiramente para a proteção e implementação da unidade, de acordo com o disposto em regulamentação específica. (BRASIL, 2000).

- Durante a AP, o Conselheiro Marcelo Abreu Gomes e o Presidente da extinta Associação Macabuense de Canoagem, que acompanharam a engenheira representante da empresa vencedora da licitação para executar a obra, afirmaram existir pelo menos mais dez pontos em Conceição de Macabu, adequados para a captação, que não foram avaliados quando da concepção do projeto. Tal afirmativa foi posteriormente confirmada pelo Presidente da Associação de Moradores e Produtores da Amorosa (que teve acesso a informações técnicas semelhantes na EMATER local).

DM  
K  
3  
[Handwritten signatures and initials]

- Cabe destacar que, segundo as próprias palavras do Superintendente do INEA<sup>1</sup> presente, o município não tem problema de água, nem em termos de quantidade, nem de qualidade (segundo o representante as águas da Bacia do Macabu estariam com qualidade compatível ao enquadramento em Classe Especial ou 1), carecendo contudo de adequação relativa às ações de saneamento. Tendo em vista que o ponto proposto para a captação encontra-se dentro de uma Unidade de Conservação (UC), e que o **próprio órgão estadual do SISNAMA reconhece que a região não enfrenta condições de escassez hídrica** (nas quais a PNRH estabelece como uso prioritário da água o consumo humano e a dessedentação de animais), **conflitos de uso entre a preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas numa UC e o abastecimento público existem, e devem ser mediados pelo Organismo de Bacia**, uma vez que o próprio Poder Público é ao mesmo tempo demandante e licenciador do empreendimento.
- Sabe-se que, pelo menos desde a década de 90, não há sistemas de medição/monitoramento de nível operando na sub-bacia do Carucango, desde a década de 90. A  $Q_{7,10}$  usada com base de cálculo para o projeto foi obtida via modelagem matemática, considerando a pluviosidade e as características do solo regionais, segundo os representantes do INEA, os quais não souberam informar aos presentes acerca da estação pluviométrica que foi considerada para tal estudo. A PMCM já possui a certidão de disponibilidade hídrica para a nova captação. A representante do IF Fluminense alertou aos presentes para o risco de basear a outorga solicitada em valores de  $Q_{7,10}$  assim estimados, tendo em vista que a ocupação e o desmatamento que vem acontecendo à montante do ponto escolhido para a adutora, podem implicar em erosão/assoreamento e conseqüente desaparecimento de nascentes, com diminuição da disponibilidade hídrica, nos próximos anos, a exemplo do que aconteceu em outras sub-bacias da Bacia do Rio Macabu (como a do Rio Santa Catarina, na localidade conhecida localmente como Santo Agostinho). Ressaltou ainda o risco de impacto negativo ao principal ponto de recreação e lazer da população macabuense: a Cachoeira da Amorosa, localizada à juzante da nova adutora proposta, e antes do ponto de confluência entre os Rios Carucango e Macabu (a partir do qual a  $Q_{7,10}$  aumenta consideravelmente). Em função disso, a representante do IF Fluminense sugeriu que o licenciamento ambiental simplificado, em andamento, fosse complementado por um EIA, para diminuir os questionamentos feitos. Houve contudo discordância do INEA, que justificou que o SLAM tem por objetivo, agilizar o processo de licenciamento, notadamente os que, como o projeto em questão, visam a implantação de projetos de interesse público e saneamento ambiental, que deveriam ser, portanto, mais céleres ainda. A esse argumento os munícipes reagiram entusiasticamente, rejeitando as sugestões da representante do IF Fluminense, que “falava aquilo porque não morava lá em Conceição de Macabu, e porque não precisava beber a água de lá” (transcrição aproximada da fala de um munícipe). A representante do IF Fluminense foi criticada pelo Presidente do Conselho Municipal de Meio Ambiente, por não ter conseguido articular previamente uma reunião com a SEA (conforme acordado na reunião do Conselho, realizada em julho de 2010) para prestar esclarecimentos aos Conselheiros acerca do projeto, então em fase inicial de concepção. O mesmo Conselheiro declarou, contudo, já ter conhecimento dos dados que seriam apresentados na AP, quando da realização da reunião em fevereiro de 2011, mas que não os apresentou aos demais conselheiros por saber que “entre eles havia alguns que eram contrários à construção da adutora na APA da Amorosa” (transcrição aproximada da fala do Presidente do Conselho Municipal de Meio Ambiente).

<sup>1</sup> O INEA está estruturado em Superintendências Regionais, e a Bacia do Rio Macabu fica na jurisdição da SUPSUL – Superintendência Regional do Baixo Paraíba do Sul.

PM  
 4  
 Ferrarese

- A população, de uma forma geral, aceita as incertezas associadas à captação de água na Amorosa, em função dos benefícios gerados pela implementação do projeto e da situação crítica da qualidade dos serviços de abastecimento de águas atuais.

### 3 PRINCIPAIS PONTOS APRESENTADOS NA AP

Antes de dar início à apresentação do empreendimento, a Excelentíssima Senhora Prefeita do Município apresentou dados da FUNASA acerca da baixa qualidade de água de abastecimento distribuída à população, os quais foram complementados por apresentação de vídeo amador produzido por um representante da Prefeitura. O vídeo mostrava claramente a situação crítica da captação atual, localizada à jusante da ETE Piteiras, corroborando com os resultados do estudo realizado por Domingos (2008).

Os principais pontos apresentados pelo INEA foram:

- A obra da nova adutora será localizada na confluência entre o Carucango e o Rio Vermelho
- Dados acerca dos processos em trâmite junto INEA:
  - Processo de licenciamento E-07/500 949/1 (licenciamento ambiental simplificado);
  - Código de licença: IN 015605;
  - Demarcação de FMP: E – 07/503900/10;
  - Outorga: a outorga dos 82 L/s solicitada pelo município ainda não havia sido concedida (concedida até a data da AP a certidão de disponibilidade hídrica). Nesse ponto, cabe ressaltar que a atitude do Executivo local (que “se antecipou aos demais municípios”), e solicitou uma outorga muito próxima ao valor máximo concedido pelo INEA (inviabilizando, portanto futuras solicitações de outros usuários na mesma sub-bacia) foi elogiada pelos representantes do Poder Público estadual, por “assegurar a prioridade do uso da água para Conceição de Macabu. **É preocupante que, apesar de mais um conflito potencial pelo uso da água estar sendo percebido, o empreendimento ainda não tenha sido apreciado pelo Organismo de Bacia.**

Os principais pontos apresentados pela empresa de engenharia contratada para executar o projeto foram:

- O projeto é composto por: (i) construção de nova adutora e rede de distribuição; (ii) adequação da ETA; e (iii) construção de nova ETE;
- A equipe técnica que elaborou o projeto foi composta por engenheiros de diversas especialidades, mas não possuía biólogos, nem geógrafos.
- Bases de cálculo para o projeto:
  - População municipal - 18.700(2010) / 22.000 (2025-projeção);
  - Projeção de consumo de água: considerou-se consumo médio de 180L/hab.d;
  - Consumo atual estimado: (2010/projeção) – 70 L/s;
- Outorga solicitada (baseada em projeção de consumo para 2025) – 82L/s;
- Pontos para captação avaliados:
  - Rio Vermelho:  $Q_{7,10} = 122\text{L/s}$  -  $Q_{\text{cap. Max.}} = 61\text{L/s}$ ;
  - Carucango:  $Q_{7,10} = 180\text{L/s}$  -  $Q_{\text{cap. Max.}} = 90\text{L/s}$ ;
  - Carucango/Macabu:  $Q_{7,10} = 304\text{L/s}$  -  $Q_{\text{cap. Max.}} = 152\text{L/s}$ ;
  - Macabuzinho (Batatal, ponto próximo à atual captação):  $Q_{7,10} = 184\text{L/s}$  -  $Q_{\text{cap. Max.}} = 92\text{L/s}$ .

Cabe destacar que, segundo a palestrante, o último ponto (que encontra-se próximo da captação atual, mas a montante da ETE) não foi escolhido devido à elevação do nível da água que ocorre sazonalmente, a qual poderia ameaçar a estrutura da adutora, bem como a um “possível vetor de crescimento” do município nessa direção, que poderia resultar em localização da captação numa área ocupada (não recomendável); além disso, foi dito que as atividades agrícolas que ocorrem na região poderiam estar contaminando a água com

*DM*  
*5*  
*5/10*

resíduos de agrotóxicos e pesticidas (fato que ocorre também a montante do ponto da APA da Amorosa, fora dos limites do município;

- Características da nova adutora: valor da obra – R\$ 4 milhões; 15 quilômetros e tubulação (de PVC) e  $\Phi_{\text{nominal}} = 250 \text{ mm a } 300\text{mm}$  (dependendo do trecho);
- Adequação da ETE Piteiras: sistema fossa-filtro, com eficiência de remoção de DBO = 60%.
- Reestruturação física e procedimental geral, na estação de tratamento de água; que não funciona a contento (DOMINGOS, 2008), não fez parte do escopo do projeto, o qual prevê apenas a substituição de alguns registros e válvulas que estão corroídos.

#### 4 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Em função do exposto, e tendo em vista que a Região Hidrográfica IX, assim como a Bacia do Rio Macabu, ainda não possuem enquadramento estabelecido pelo Organismo de Bacia, tão pouco Plano Diretor de Recursos Hídricos, sugere-se como encaminhamento, solicitar ao CBH BPS e à sua Agência de Bacia (AGEVAP) um parecer técnico sobre o projeto, focado nos seguintes pontos:

(i) Localização da nova adutora: na Amorosa (dentro de uma UC, com necessidade de instalação de cerca de 15 km de tubulação para interligação à rede de distribuição da zona urbana do município) ou Macabuzinho (realocação do ponto de captação para montante da ETE Piteiras, com  $Q_{7,10}$  ligeiramente superior à do ponto da APA, e menos de 1km de tubulação adicional), incluindo a comparação de custo entre as duas alternativas;

(ii) Vazão outorgada para a nova captação, que praticamente inviabiliza novas outorgas na sub-bacia do Carucango;

(iii) Eficiência da ETE nova com relação à remoção de DBO: a eficiência proposta no projeto (60%), não só é inferior à eficiência de projeto esperada para a ETE atualmente instalada no bairro Piteira, com também ao recomendado pelo próprio órgão de controle ambiental estadual na DZ-0215-R4-05 (65% para sistemas de fossa séptica + filtro anaeróbico) (RIO DE JANEIRO, 2007); ressalta-se a necessidade de devolver ao corpo hídrico água de boa qualidade, de forma a garantir a disponibilidade hídrica à jusante da ETE, e a não causar impactos na Lagoa Feia, de cuja Bacia a do Macabu é uma das principais contribuintes; e

Seria recomendável também estudar as concentrações dos contaminantes não retirados pela ETE, bem como avaliar a zona de mistura e sua extensão, como previsto na CONAMA 357/05 (BRASIL, 2005).

#### 5 PARECER TÉCNICO FINAL

A equipe do IF Fluminense avalia que a captação na APA da Amorosa não é uma alternativa locacional adequada, não só pela necessidade de proteção dos ambientes aquáticos e dos ecossistemas que a UC visa conservar, mas também pelo uso da água para recreação da população, e pelo elevado valor cênico, paisagístico e turístico da Cachoeira da Amorosa, já bastante impactada pela redução empiricamente visível em seu volume d'água. O valor gasto com a rede de distribuição (de cerca de 15km) deveria ser empregado na melhoria da eficiência da ETE proposta, bem como na adequação da ETA que receberá a água bruta captada, paralelamente à realocação da captação para o ponto da sub-bacia do Macabuzinho, a jusante da ETE, que possui  $Q_{7,10}$  estimada compatível com a projeção de consumo para 2025, utilizada como base de cálculo para o projeto.

*[Handwritten signatures and initials]*

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Diagnóstico do Meio Físico da Bacia Hidrográfica do Rio Macabu, RJ**. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 2004. Disponível em: [http://www.cprm.gov.br/publique/media/doc63\\_2004\\_riomacabu.pdf](http://www.cprm.gov.br/publique/media/doc63_2004_riomacabu.pdf). Acesso 30 mar 2011.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) Resolução n. 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. DOU 18.03.2005; ret 09.05.2005.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/l9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/l9433.htm) Acesso em: 03 mar. 2008

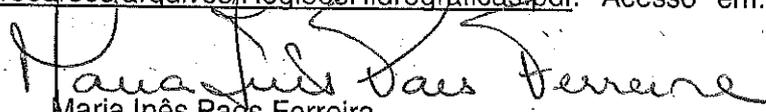
DOMINGOS, E. Q. **Gerenciamento de resíduos associado à gestão de recursos hídricos**: levantamento de indicadores de saneamento ambiental para um bairro de Conceição de macabu – RJ. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Centro Federal de Educação Tecnológica de Campos, Campos dos Goytacazes, 2008.

MACAENEWS. Audiência pública revela que abastecimento d'água em Macabu é "in natura". Disponível em: [http://macaenews.com.br/ver\\_not.php?id=67109&ed=Regi%E3o&cat=Not%EDcias](http://macaenews.com.br/ver_not.php?id=67109&ed=Regi%E3o&cat=Not%EDcias). Acesso em: 30 mar. 2011.

Rio de Janeiro. DZ-215.R-4 – Diretriz de controle de carga orgânica biodegradável em efluentes líquidos de origem sanitária. Aprovada pela Deliberação CECA nº 4886, de 25 de setembro de 2007. D.O.E.R.J, 05 de outubro de 2007.

RIO DE JANEIRO - INEA. Regiões Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/recursos/arquivos/RegioesHidrograficas.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2011.

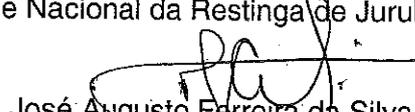
Assinam este relatório:



Maria Inês Paes Ferreira  
Engenheira Química, D. Sc.

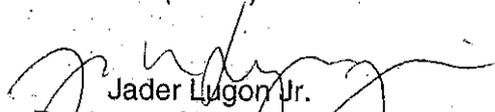
Coordenadora do Núcleo de Pesquisa em Petróleo, Energia e Recursos Naturais, campus Macaé, IF Fluminense (NUPERN).

Representante do IF Fluminense na AP, no CBH Macaé e das Ostras e no Conselho do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba.



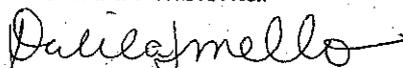
José Augusto Ferreira da Silva

Geógrafo, Doutor em Geografia com ênfase em Gestão de Recursos Hídricos pela UNESP  
Coordenador do Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental do IF Fluminense (PPEA)



Jader Lugon Jr.

Engenheiro Mecânico, Doutor em Modelagem Computacional pela UERJ  
Especialista de Negócios em Meio Ambiente do Sistema FIRJAN do Centro de Tecnologia SESI SENAI Ambiental



Dalila Silva Melo  
Bióloga, M.Sc.

Pesquisadora do PPEA associada ao NUPERN, e participante do projeto "Pelos Águas da Bacia do Rio Macabu" e representante do IF Fluminense no Conselho da APA do Pau Brasil, e no Conselho do Parque dos Corais