espécies que devem ser utilizadas é fundamental para a obtenção de um novo nível de equilíbrio do ecossistema.

Os trabalhos de revestimento vegetal deverão ocorrer imediatamente após a regularização topográfica do terreno e a recolocação da camada vegetal, observada a sazonalidade climática específica de cada região.

De acordo com as diretrizes básicas de manutenção da faixa de servidão, definidas pela Petrobras nas suas especificações técnicas de projeto, a proteção vegetal será realizada com gramíneas. Em locais fora da faixa de servidão, se julgado necessário, poderão ser introduzidas espécies vegetais nativas, desde que não interfiram nas atividades de manutenção posterior do Emissário e seguindo-se as recomendações apresentadas para o plantio dessas espécies, apresentadas abaixo para as áreas de preservação permanente.

Os objetivos principais da implantação da vegetação são: evitar o carreamento de sólidos e o surgimento de processos erosivos nas áreas trabalhadas, promover o retorno ao ciclo produtivo das áreas agrícolas e reintegrar as Áreas de Preservação Permanente (APP) alteradas.

A metodologia para algumas áreas específicas é apresentada a seguir:

Área de Preservação Permanente:

As Áreas de Preservação Permanente serão revegetadas com a utilização de uma mistura de espécies vegetais gramíneas e leguminosas de rápido crescimento, nativas e adaptadas às condições edafoclimáticas da área. Em locais fora da faixa de servidão do empreendimento poderá ser feito o plantio de espécies arbustivas e/ou arbóreas nativas (reflorestamento heterogêneo) ou a condução da área deverá ser feita através da regeneração natural de espécies nativas.

Na faixa de servidão, as margens de curso de água serão revegetadas manualmente utilizando-se a semeadura a lanço. Porém, quando houver grande disponibilidade de gramíneas nativas no entorno imediato da faixa e sua retirada não causar degradação local, esse material poderá ser transplantado.

Fora da faixa, o plantio de espécies vegetais arbustivas e/ou arbóreas deve ser feito através de mudas, observando-se as seguintes recomendações:

- Utilizar mudas vigorosas e sadias;
- Definir o espaçamento e o tamanho das covas em função do tamanho das mudas e do porte da árvore adulta;
- Evitar alinhamentos homogêneos, propiciando um melhor efeito paisagístico;

- Efetuar o plantio na época do ano em que as temperaturas são mais amenas e a umidade do solo é maior;

- Dar preferência para o plantio em dias nublados;

- Fazer o tutoramento das mudas para evitar danos causados pela ação do vento;

- Formar ao redor da muda uma bacia rasa de captação de água;

- Fazer o controle e erradicação de espécies vegetais exóticas invasoras de modo a não comprometer a área em recuperação;

- Fazer a prevenção e o controle do acesso de animais domésticos ou silvestres;

- Fazer a manutenção dos indivíduos de espécies nativas estabelecidos, plantados ou germinados, pelo tempo necessário, sendo no mínimo por dois anos, mediante coroamento, controle de plantas daninhas, de formigas cortadeiras, e adubação se necessário.

Áreas alagadiças:

As áreas alagadiças não serão objeto de revestimento vegetal, ficando sujeitas a proteção vegetal por sucessão natural após a fase de regularização topográfica. Tais áreas, em função da topografia plana e da elevada umidade, se recompõem com facilidade e rapidez.

Áreas agrícolas:

As áreas agrícolas não serão revegetadas, em princípio, pois se encontram em terrenos planos a suavemente ondulados. Deverá ser feita apenas a regularização topográfica do terreno e a recolocação da camada vegetal. De acordo com as especificações técnicas de manutenção de faixa de domínio, nela somente podem ser plantadas culturas de porte baixo, cujo sistema radicular não cause danos à tubulação.

Dentre os métodos de plantio, destacam-se: enleivamento, plantio de gramíneas e leguminosas por mudas, hidrossemeadura, semeadura com utilização de tela vegetal e plantio de capim em faixas oblíquas.

Revegetação por enleivamento:

Consiste no plantio de placas de grama com dimensões aproximadas de 0,30x0,30 m. As atividades necessárias a este procedimento consistem em:

- Preparo do solo: regularização da superfície, consertando sulcos erosivos e ravinas, e limpeza com retirada de tocos, pedras, etc.

- Incorporação de fertilizantes e corretivos antes do plantio: essa incorporação deverá ser feita na área regularizada e segundo recomendações técnicas elaboradas a partir de análise de solo ou dados existentes[1]. Não se recomenda a aplicação de fertilizantes e corretivos junto a qualquer tipo de corpo de água ou áreas alagadiças, a fim de evitar a contaminação.

- Plantio de placas: consiste no plantio de leivas retiradas de viveiro ou de áreas naturais de forma manual ou mecanizada com a fixação no solo através de estacas. Quando sua retirada for de áreas naturais, deve-se ter o cuidado de restringi-la a pequenas áreas e em locais onde os danos não sejam significativos: longe de cursos d'água e de margens de estradas vicinais, áreas relativamente onduladas, etc. As placas deverão ser cortadas rente ao solo, contendo 30 a 40 cm de lado, com espessura suficiente para conter raízes e solo superficial: cerca de 10 cm.

- Irrigação: deverão ser irrigadas as placas após o plantio com a quantidade aproximada de 10 litros/m^2 em intervalos de 5 dias, dependendo da época de plantio, em forma de chuviscos leves e nas horas amenas do dia.

- Adubação após o plantio: deverá ser feita a adubação de cobertura ou de manutenção após 6 meses do plantio, com a aplicação de adubo manualmente a lanço ou com adubadeira tipo costal. Não se recomenda a aplicação de adubo junto a corpos de água ou áreas alagadiças, a fim de evitar a contaminação. Recomenda-se adotar o mesmo procedimento executado durante a adubação antes do plantio.

Plantio de gramíneas e/ou leguminosas em mudas

O plantio de gramíneas e leguminosas por mudas deverá ser feito de forma semelhante à anterior. As mudas serão adquiridas em viveiro cadastrado ou transplantadas de áreas adjacentes, quando houver grande disponibilidade de gramíneas nativas na região e tomando-se os cuidados adotados anteriormente para a retirada das leivas. As leivas, retiradas da forma anteriormente apresentada, servirão para a separação das mudas ou touceiras. As mudas ou touceiras serão colocadas nos sulcos a razão de 100/m², recobertas com terra e compactadas manualmente. Deverá ser feita a irrigação durante o período de pega. A terra restante será espalhada entre as mudas.

Revegetação por hidrossemeadura

A hidrossemeadura consiste na aplicação hidromecânica de uma massa pastosa composta basicamente de fertilizantes, sementes, adesivo para fixar as sementes e "*mulch*" (podendo ser constituído de serragem de madeira e palha de

[1] **Em todas as áreas, a adubação química deverá ser realizada em acordo com a recomendação definida após a avaliação da fertilidade dos solos na região de plantio: onde não existam dados disponíveis, na literatura ou em instituições de pesquisa/governamentais/privadas, deverá ser realizada a análise de solo na região de plantio para indicar a recomendação de adubação. Destaca-se que a metodologia de amostragem deverá se adequar àquela empregada quando as amostras são submetidas ao tratamento usual de análise de fertilidade dos solos.**

arroz). As sementes devem ser de espécies herbáceas rasteiras perenes, adaptadas às condições edafoclimáticas das áreas e à sua época de plantio, com sistema radicular desenvolvido e grande potencial de cobertura e proteção do solo. A hidrossemeadura é normalmente utilizada em taludes íngremes.

As atividades para a implantação da hidrossemeadura consistem em:

- Preparo do solo: regularização da superfície, consertando sulcos erosivos e ravinas, e limpeza com a retirada de tocos, pedras, entre outros. É aconselhável que sejam feitos sulcos ou pequenas covas no talude que for hidrossemeado. Os sulcos podem ser em linhas horizontais longitudinais ao longo do talude com cerca de 30 cm de distância entre eles, com cerca de 5 cm de largura e levemente inclinado para dentro do talude. Caso sejam feitas covas, estas devem estar distantes cerca de 10 cm entre si e distribuídas irregularmente por toda a superfície do talude.

- Incorporação de corretivos de acidez: constituídos de calcário dolomítico, aplicado manualmente a lanço em toda a área do talude.

- Aplicação da solução: a solução preparada no caminhão-pipa aspergidor deverá ser continuamente agitada durante a operação e distribuída homogeneamente em toda a superfície da ordem de 20.000 litros/ha.

- Irrigação: se o plantio for executado no período seco do ano, deverá ser aplicada a quantidade aproximada de 10 litros/m2 em intervalos de 5 dias, em forma de chuviscos leves e nas horas amenas do dia.

- Adubação: deverá ser feita a adubação de cobertura ou de manutenção após 6 meses da semeadura, com a aplicação de adubo, manualmente a lanço ou com adubadeira tipo costal, conforme preconizado na Revegetação por enleivamento. Não se recomenda a aplicação de fertilizantes e corretivos junto a qualquer tipo de corpo de água ou áreas alagadiças, a fim de evitar a contaminação.

Revegetação por semeadura com tela vegetal:

A tela vegetal é um biotêxtil, composto por material vegetal fibroso inteiro, entrelaçado por fibras têxteis degradáveis, utilizada em taludes de corte e aterro de declividades de até 60 graus sujeitos a escorrimento superficial baixo a médio, em solos estéreis de textura argilosa e com afloramentos rochosos. Dependendo das características do local, poderá ser usada uma tela vegetal reforçada em superfícies superiores a 60 graus ou naqueles locais onde os processos erosivos mobilizam objetos de maiores dimensões, como pedras.

Após o preparo do solo, que consiste na regularização de sua superfície com o conserto de erosões e ravinamentos, e limpeza com retirada de tocos, pedras, etc. e com a aplicação de fertilizantes e corretivos, a tela deve ser estendida ao longo do talude e transpassada entre uma e outra cerca de 10 cm. Após a

aplicação da tela, ela deve ser fixada através de grampos de aço, bambu ou madeira, dependendo do tipo de solo em que será fixado o produto.

Plantio de gramíneas em faixas oblíquas

Pode ser utilizada em taludes mais íngremes a introdução de gramíneas e/ou leguminosas em faixas oblíquas ou sub-horizontais, com a finalidade de evitar o escorregamento da grama plantada e do solo. Essas gramíneas deverão ser escolhidas entre as que tiverem maior poder de enraizamento e boa rusticidade para se adaptarem melhor às condições de fertilidade do solo.

Algumas espécies sugeridas para o plantio são apresentadas a seguir:

- *Paspalum spp.*, *Axonopus* spp., *Panicum* spp., espécies destes gêneros nativas do Brasil.

- *Paspalum notatum* - plantas rizomatosas, cujo caule fica abaixo do solo e emite as folhas para cima; resistente e rústica. Comercializada comumente na forma de placas ou mudas.

- *Axonopus compressus* – espécie estolonífera, cujo caule fica acima do solo e emite as raízes para baixo e as folhas para cima. Comercializada comumente na forma de placas ou mudas.

- *Arachis pintoi* - a principal espécie deste gênero é nativa do Cerrado, possui hábito de crescimento estolonífero, ciclo de vida perene, grande capacidade de fixar nitrogênio e tolerância ao sombreamento. Forma uma densa camada de estolões, folhas e hastes, podendo atingir até 60 cm de altura, cobrindo toda a superfície do solo. O estabelecimento pode ser feito por sementes ou por estolões contendo de 03 a 05 entrenós.

- A grama-amendoim (*Arachis repens*) - também é nativa do Brasil e possui porte médio, de 10 a 20 cm, sendo cultivada como forração e bastante utilizada para cobrir taludes íngremes.

- Também podem ser utilizadas espécies dos gêneros *Stylosanthes*, (*Stylosanthes guianensis, Stylosanthes capitata* e *Stylosanthes macrocephala)*.

2.7.8.6– Acompanhamento e Avaliação

Após a implantação das medidas recomendadas, torna-se necessária a sua manutenção, e em certos casos a retomada de alguns procedimentos adotados. Além disso, é necessária a constante limpeza dos sistemas de drenagem existentes ou implantados. Para essa manutenção é imprescindível o monitoramento das diferentes atividades.

Após o plantio, serão executadas medidas de manutenção que englobam o replantio nos locais que apresentem falhas, a adubação de cobertura, três a quatro meses após o plantio.

Nas áreas de reflorestamento heterogêneo fora da faixa, as ações de manutenção e monitoramento devem se iniciar 3 meses (90 dias) após o início do plantio e se estender pelos 24 meses consecutivos, no mínimo.

Interdependente da fase de manutenção, o monitoramento pode ser dividido em duas etapas. A primeira que inclui o acompanhamento de todas as atividades propostas em relação aos procedimentos acima especificados. E a segunda que irá controlar a eficácia das medidas executadas, reavaliando-as constantemente.

Por isso, devem ser verificados permanentemente:

- Os taludes de corte e aterro, pois devem apresentar-se revegetados, sem indícios de erosão ou de movimento; sem solo aparente e sem sinais de excessiva velocidade de escorrimento das águas pluviais. Também devem estar sem indícios de erosão ou com solo descoberto as áreas planas.

- O estado de conservação do sistema de drenagem implantado.

- Os pontos de deságue das valetas e canaletas, que não devem estar destruindo a vegetação existente, nem provocando erosão.

2.7.8.7– Produtos

No início da execução do Plano deverá ser gerado um mapa com a localização das áreas degradadas a serem recuperadas com as suas principais características. Esse mapa deverá ser acompanhado de planilhas contendo caracterização do local (tipo de solo, declividade, cobertura vegetal, uso e ocupação do solo, presença de corpos de água, etc.), data da vistoria, condições climáticas do dia e outras informações julgadas pertinentes pelo encarregado dessa vistoria. Essa planilha servirá de base para a elaboração de um relatório sucinto sobre a área, contendo as informações coletadas e com o registro fotográfico efetuado.

Durante o período de recuperação das áreas deverão ser elaborados relatórios detalhados sobre as atividades desenvolvidas para a recuperação, sobre o monitoramento das áreas até a finalização dos trabalhos, ou seja, a área ter sido considerada recuperada pelo órgão ambiental. Esses relatórios deverão vir acompanhados de registros fotográficos contendo data da foto.

2.7.8.8– Inter-Relacionamento com outros Programas

O Plano de Recuperação de Áreas Degradadas terá relação com os demais Planos constantes do Programa Ambiental da Construção (PAC), além do Plano

de Supressão de Vegetação, do Programa de Comunicação Social, do Programa de Educação Ambiental e do Programa de Gestão Ambiental.

2.7.8.9– Atendimento a requisitos legais e normativos

Este Plano seguirá os procedimentos e normas técnicas instituídas pela PETROBRAS, notadamente aquelas referentes a aspectos construtivos e ambientais, e as normas da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, especialmente as seguintes:

- NBR 8.044 (30/06/1983) - Projeto Geotécnico – Procedimento;
- NBR 10.703 (30/07/1989) - Degradação do Solo – Terminologia;
- NBR 11.682 (21/09/2009) – Estabilidade de Encostas;

Também devem ser destacados os seguintes documentos legais:

- Lei nº 6938/81 – Política Nacional de Meio Ambiente e respectivo Decreto nº 99.274/90;
- Lei nº 9605/98 – Lei de Crimes Ambientais e respectivo Decreto nº3.179/99;
- Lei nº 4.771/65 – Código Florestal;
- Lei nº 11.428/06 – Lei da Mata Atlântica, que dispõe sobre os casos excepcionais de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente (APP);
- Resolução nº 237 do CONAMA, de 19.12.1997, que regulamenta o licenciamento ambiental;
- Resolução nº 303 do CONAMA de 20.03.2002, que dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente;
- Resolução nº 369 do CONAMA de 28.03.2006, que dispõe sobre os casos excepcionais de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente (APP);
- Resolução nº 429 do CONAMA de 28.02.2011, que dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente – APPs.

2.7.8.10– Cronograma

Este plano se desenvolverá durante todo o período de obras.

2.7.9 – PLANO DE SAÚDE DA MÃO DE OBRA

2.7.9.1– Introdução

Este plano deve promover e proteger a saúde dos empregados diretamente vinculados à implantação do Emissário Terrestre e Submarino do COMPERJ, através de procedimentos de saúde ocupacional, garantindo assim o cumprimento de todas as normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho.

2.7.9.2– Justificativas

A prevenção de doenças e acidentes do trabalho constitui um desafio a ser equacionado adequadamente em todas as circunstâncias que envolvam trabalhadores exercendo suas rotinas cotidianas em seus empregos.

O presente Plano de Saúde da Mão de Obra apresenta as principais exigências a serem cumpridas durante a execução das obras de implantação do Emissário, e estabelece as condições necessárias e suficientes para que sejam efetivamente tomados os cuidados com a saúde dos trabalhadores.

O programa se justifica considerando o contingente de trabalhadores envolvidos nas obras e a localização das mesmas e, considerando ainda o que consta da Portaria MTb nº 3.214/78 do Ministério do Trabalho, que em conjunto com as Normas Regulamentadoras tem intuito de garantir a integridade do trabalhador sob os aspectos preventivos para segurança e saúde no trabalho.

2.7.9.3– Objetivos e Metas

Este plano objetiva estabelecer procedimentos e diretrizes a serem observados pelas empresas envolvidas na fase de implantação, de forma a monitorar, minimizar e controlar os efeitos adversos decorrentes da implantação do empreendimento que afetem as condições de saúde dos trabalhadores da obra.

- Assegurar a presença do “Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT)”, atendendo à NR-4,

- Elaborar e implementar o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), segundo a NR-7 em consonância o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA);

- Elaborar e implementar o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, (PPRA) segundo a NR-9, verificando as hipóteses de acidentes nesse tipo de obra;

- Criar, instalar e acompanhar o funcionamento da Comissão Interna de Prevenção Individual (CIPA) de acordo com a NR-5;

- Fornecer dispositivos e equipamentos de segurança: Equipamento de Proteção Individual (EPI) e Equipamento de Proteção Coletiva (EPC), conforme a NR-6;

- Elaborar e implementar o Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria de Construção (PCMAT), conforme NR-18, executando ações de educação e treinamentos para todos os empregados, em diversos temas, nos quais os riscos de acidentes ou acontecimentos nas obras sejam previsíveis.

As metas associadas, são:

- Implantar as Normas Regulamentadoras aplicáveis as atividades de implantação do empreendimento para 100% das empresas atuantes na área.

- Realizar ações educativas sobre: tabagismo, alcoolismo, drogas ilícitas, dengue, câncer, DST/AIDS, combate a vetores de doenças (em especial ao *Aedes aegypti*) entre outros temas da saúde do trabalhador, além da prevenção contra as doenças ocupacionais.

- Realizar uma campanha de vacinação, até o final da implantação do Emissário Terrestre e Submarino do COMPERJ.

2.7.9.4– Público-Alvo

Este plano abrange a força de trabalho envolvida e empresas contratadas.

2.7.9.5– Metodologia

O escopo desse Plano prevê que a empresa contratada elabore e execute um "Plano de Atuação em Segurança e Medicina do Trabalho", no qual esteja definida a sua política de atuação quanto aos procedimentos de Saúde e Segurança da Mão de Obra.

Esse Plano deverá ser estruturado com base nos "Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho" (SESMT), atendendo a NR-4, tendo como atribuições principais:

- Elaborar e implementar o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), segundo a NR-7, executando as avaliações

clínicas e exames admissionais, periódicos, de retorno ao trabalho, de mudança de função, demissionais e exames complementares diversos, mantendo registro dos empregados.

- Elaborar e implementar o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, (PPRA) segundo a NR-9, verificando as hipóteses de riscos nesse tipo de obra.

- Elaborar e implementar o Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria de Construção (PCMAT), conforme NR-18, executando ações de educação e treinamentos para todos os empregados, em diversos temas, nos quais os riscos de acidentes ou acontecimentos nas obras sejam previsíveis, tais como: saúde, higiene e primeiros socorros; prevenção de doenças infecciosas e parasitárias; combate ao alcoolismo, tabagismo e drogas; acidentes com animais peçonhentos; riscos de natureza física, química e biológica.

- Estruturar a Comissão Interna de Prevenção Individual (CIPA) de acordo com a NR-5 com empregados da empresa construtora, a qual se reunirá periodicamente. Essa Comissão elaborará o Mapa de Riscos Ambientais.

- Fornecer os Equipamento de Proteção Individual (EPI) e Equipamento de Proteção Coletiva (EPC), conforme a NR-6, necessários para o desenvolvimento das atividades.

Entre as atividades específicas a serem desenvolvidas pelo SESMT, destacam-se:

- Prever ações gerais de educação e saúde que minimizem os impactos socioculturais sobre a ocorrência de acidentes e agravos à saúde dos trabalhadores envolvidos e à comunidade local.

- Divulgação aos trabalhadores do número de contato de hospitais, corpo de bombeiros, polícia civil e militar, devendo constar telefones para o caso de emergência. Essas informações deverão estar afixadas em locais visíveis ou distribuídas em forma impressa nos canteiros de obra, para garantir a agilidade no atendimento a emergências.

- Estabelecer procedimentos para atuação em caso de acidentes com animais peçonhentos, envolvendo os órgãos públicos oficiais de saúde, para suprimento de recursos que auxiliem no atendimento às demandas de saúde por causa desses acidentes.

- Deverão ser também realizados treinamentos e/ou campanhas, visando à conscientização dos empregados, enfatizando e fiscalizando o uso de equipamentos de proteção individual e coletiva, conforme a NR-6, observando e destacando os benefícios decorrentes.

- Deverão ser observadas rigorosamente, além das NRs destacadas anteriormente, as demais NRs aplicáveis, constantes da Portaria MTb nº 3.214/78 do Ministério do Trabalho, devendo os programas e planos ser revisados e atualizados pela empresa contratada nos prazos estabelecidos ou quando detectada necessidade de complementação ou alteração.

- Estabelecer uma sistemática de notificação e controle estatístico de acidentes.

- Definir exigências quanto à vacinação dos empregados, com base nas endemias da região.

2.7.9.6– Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento será efetuado pelo empreendedor, através de auditorias periódicas durante a obra, verificando o cumprimento da implantação das Normas Regulamentadoras descritas nesse plano.

Os seguintes documentos devem ser apresentados pelas empresas contratadas e mantidos atualizados durante a vigência do contrato:

- CAT: Comunicação de Acidente do Trabalho, conforme exigido pela NR 5;

- PPRA – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais conforme exigido na NR 9;

- PCMAT – Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria de Construção;

- PCMSO - Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional, que deverá estar em consonância com o PPRA conforme exigido pela NR 7;

- Manutenção do histórico de exames médicos dos empregados pertinentes aos riscos ocupacionais conforme requerido pela NR 7;

- Cópia das habilitações de todos os condutores de veículos, operadores de máquinas pesadas conforme requerido pela NR 11;

- Cópia dos Certificados de habilitação dos operadores de motosserra, caso seja desenvolvida essa atividade.

2.7.9.7– Produtos

Relatórios e lista de evidências.

2.7.9.8– Inter-Relacionamento com outros Programas

O Programa de Saúde da Mão de Obra relaciona-se com o Programa de Gestão Ambiental (PGA), Programa Ambiental da Construção (PAC), Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR) Plano de Ações em Emergência e Programa de Educação Ambiental.

2.7.9.9– Atendimento a requisitos legais e normativos

Os principais documentos oficiais aplicáveis a esse Plano são:

- Lei 6.514, de 22 de dezembro de 1977, que altera o Capítulo V do Título II da CLT, relativo à Segurança e Medicina do Trabalho.

- Portaria 3.214, de 8 de agosto de 1978 do Ministério do Trabalho, que aprova as Normas Regulamentadoras NR-1 a NR-33. Dessas Normas, identificam-se a seguir as que estão diretamente relacionadas à atividade objeto do presente Plano:

- NR-4 – Trata dos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e Medicina do trabalho – SESMT, encontra-se especificado, a partir do grau de risco da atividade produtiva, o quantitativo de pessoal necessário para a composição destes Serviços, segundo o número de trabalhadores da empresa.

- NR-5 – Trata da Comisão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA; encontra-se também especificada, a partir do setor econômico e número de empregados, o dimensionamento das CIPAs. Esse dimensionamento deve ser executado segundo os Quadros I,II,III da NR-5, definido pela Portaria nº 08 de 23 de fevereiro de 1999. Devem constituir CIPA os empregadores, ou seus equiparados, que possuam empregados (conforme determinações do Artigo 3° da CLT) em número acima do mínimo estabelecido no Quadro I, dimensionamento, para sua categoria específica. As empresas que possuam empregados em número inferior devem indicar um designado conforme estabelece o item 5.6.4 da NR-5.

- NR-6 – Equipamento de Proteção Individual – EPI; esta norma orienta quanto à necessidade de utilização e faz a especificação dos Equipamentos de Proteção Individual a serem utilizados em cada atividade. Destacam-se as atividades a céu aberto, a proteção auditiva e contra agentes biológicos.

- NR-7 – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO.

- NR-9- Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA: esta Norma Regulamentadora estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação do programa de Prevenção de Riscos Ambientais, visando à preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e consequente controle de

ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e de recursos naturais.

- NR-18 - Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria de Construção (PCMAT), executando ações de educação e treinamentos para todos os empregados, em diversos temas, nos quais os riscos de acidentes ou acontecimentos nas obras sejam previsíveis.

2.7.9.10– Cronograma

Este plano se desenvolverá durante todo o período de obras.

2.7.10 – CÓDIGO DE CONDUTA DOS TRABALHADORES

2.7.10.1– Introdução

Para realização dos serviços de implantação do Emissário Terrestre e Submarino do COMPERJ, os trabalhadores das empresas contratadas irão interagir com o meio ambiente e com a população local, com o consequente impacto inerente à presença deles durante a implantação do empreendimento. Para que o impacto seja mitigado, todos estes profissionais deverão seguir o Código de Conduta, com o intuito de preservar o meio ambiente onde estarão inseridos, preservar a saúde e proporcionar a segurança nas atividades desenvolvidas, seguindo diretrizes de conduta durante os serviços e fora dele, quando em convívio com a população local próxima ao empreendimento.

- Distribuição de cartilhas com o código de conduta.
- Afixação de cartazes e faixas relativas ao código de conduta em locais de fácil visualização.

- Integração dos trabalhadores, imediatamente após mobilização deles, através de treinamento introdutório com informações básicas de segurança, meio ambiente e saúde.

- DDSMS – Diálogos Diários de Segurança, Meio Ambiente e Saúde, realizados antes do início da jornada, nas áreas de construção e montagem.

As normas de conduta a serem cumpridas pelos trabalhadores nas frentes de trabalho, canteiros e estradas de acesso deverão conter, no mínimo, as seguintes diretrizes:

- É expressamente proibido, sob qualquer hipótese, caçar, pescar, comercializar, guardar ou maltratar qualquer tipo de animal silvestre.

- Não são permitidas extração, comercialização e manutenção de espécies vegetais nativas.

- Durante a realização das atividades da obra, caso algum animal silvestre seja ferido, o Inspetor Ambiental deverá ser notificado.

- Em nenhum local da obra será permitido o porte de armas brancas e de fogo.

- Diariamente deverá ser recolhido todo equipamento de trabalho que eventualmente possa ser usado como arma (facão, machado, motosserra, etc.).

- É proibido comercializar, manter ou consumir bebidas alcoólicas nos locais de trabalho e alojamentos.

- Deverão ser observadas as diretrizes de geração de resíduos, de utilização de sanitários e, principalmente, de não lançamento de resíduos ao meio ambiente, tais como recipientes e restos de refeições ou materiais descartados na manutenção de veículos.

- Os trabalhadores deverão comportar-se corretamente em relação à população vizinha às obras, evitando brigas, desentendimentos e alterações significativas no cotidiano da população local.

- É expressamente proibido o uso de drogas ilegais em qualquer lugar da obra.

- É proibido o tráfego de veículos em velocidades que comprometam a segurança das pessoas, equipamentos e animais.

- O abastecimento e a lubrificação de veículos e de todos os equipamentos serão realizados em áreas especificadas, localizadas a, no mínimo, 40 m dos corpos d'água ou fora dos limites das Áreas de Preservação Permanente.

- Tomar cuidados com relação aos recursos naturais, sítios arqueológicos, dentre outros. Caso ocorra algum achado, comunicar imediatamente ao Inspetor Ambiental.

2.7.10.2– Justificativa

O plano justifica-se por estabelecer as diretrizes a ser seguidas relativas à conduta propriamente dita, dicas de segurança, meio ambiente e saúde e comportamento quando em situações de emergência. Compreende o conjunto de princípios e de valores em matéria de ética profissional que deve ser reconhecido e adotado por todos os trabalhadores, incentivando a criação de um clima de confiança entre a empresa e todos os envolvidos.

2.7.10.3– Objetivo e Meta

Objetivo

- Estimular os princípios de SMS a partir da adoção de Código de Conduta, consolidando as ações e procedimentos a serem seguidos pela força de trabalho, visando preservar o meio ambiente, a saúde e a segurança dos trabalhadores, durante o serviço e fora dele.

Meta

- Fazer com que toda a força de trabalho adote e mantenha procedimentos compatíveis com os principais requisitos de conduta exigidos.

2.7.10.4 – Público-Alvo

Toda a força de trabalho envolvida na implantação do empreendimento.

2.7.10.5 – Metodologia

Para que isso seja possível, as empresas contratadas deverão realizar um trabalho de divulgação do conteúdo pertinente ao Código de Conduta nas mais diversas ações tanto na área destinada ao empreendimento, como nas de acesso às obras, onde são transmitidas: Normas Internas da Petrobras, Normas de Combate a Incêndio, Primeiros Socorros, Coleta Seletiva, NR 10 e NR 06 (EPI's), além de temas ligados a Segurança na Operação de Máquinas e Equipamentos e na direção de veículos (transporte de pessoal e de cargas).

As diretrizes serão transmitidas através de campanhas educativas, palestras de integração e dos diálogos nas áreas de vivência das frentes de trabalho e no canteiro administrativo das empresas

Como formas de divulgação do Código de Conduta dos Trabalhadores, destacam-se:

•

2.7.10.6 – Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento deverá ser de responsabilidade direta dos inspetores e equipe executora do Programa de Gestão Ambiental – PGA do empreendimento, a qual deverá emitir relatórios mensais ao empreendedor/contratante que deverão aprovar e recomendar possíveis ajustes. Ao órgão ambiental essas informações serão consolidadas e repassadas trimestralmente.

2.7.10.7 – Produtos

Relatórios de andamento com uma periodicidade mensal, durante a fase de implantação do empreendimento.

2.7.10.8 - Inter-Relacionamento com outros Programas

Relaciona-se com todos os programas e planos do Programa de Gestão Ambiental – PGA do empreendimento.

2.7.10.9 – Atendimento a requisitos legais e normativos

Deve-se enquadrar em normas, procedimentos e especificações técnicas do Ministério do Trabalho, da Associação Brasileira de Normas Técnicas e da Petrobras.

- NBR ISO 9001 – Gestão da Qualidade;
- NBR ISO 14001 – Gestão Ambiental;
- OHSAS 18001 – Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional.

2.7.10.10– Cronograma

Este plano se desenvolverá durante todo o período de obras.

2.7.11 – PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS

2.7.11.1 - Introdução

Um Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) visa a apresentar as principais ações a serem tomadas para prevenir os danos à saúde e integridade física dos trabalhadores e da população da região, os prejuízos materiais e possíveis impactos ao meio ambiente, que têm influência direta e que estão vinculados com a implantação do emissário. Cabe ressaltar que a responsabilidade de aplicação do presente programa caberá às empresas contratadas pela Petrobras, que estarão sob fiscalização da mesma.

Em função de seus objetivos, um PGR é composto pelas seguintes etapas:

- Identificação e avaliação dos perigos.
- Estabelecimento e implementação das medidas de prevenção e controle.
- Treinamento e conscientização.
- Ações corretivas.

2.7.11.2 – Justificativas

Independentemente da adoção de medidas preventivas e mitigadoras, um empreendimento que envolva a realização de atividades que possam causar acidentes socioambientais deve ser implantado e operado dentro de padrões considerados toleráveis, razão pela qual um PGR deve ser implementado e considerado nas atividades de construção do emissário.

2.7.11.3– Objetivos e Metas

Objetivos

O objetivo geral é a prevenção através do gerenciamento de riscos, na forma de um sistema de gestão, aos quais os trabalhadores, meio ambiente, patrimônio e comunidades estarão expostos durante a execução das obras do emissário.

Adicionalmente a este objetivo geral, serão realizadas ações visando melhorar o nível de informação sobre a operação, riscos e procedimentos de emergência para a população vizinha ao emissário.

Como objetivo específico destaca-se a identificação antecipada e controle dos riscos, o preparo e treinamento dos trabalhadores para precauções contra os riscos durante a implantação do emissário.

As metas são controlar 100% das documentações pertinentes ao Ministério do Trabalho e Emprego a saber: PPRA, PCMAT, CIPA, SESMT, PPR e PCA, e também, realizar treinamentos de integração e periódicos para 100% da força de trabalho.

2.7.11.4 – Público-Alvo

O público-alvo do PGR é formado por toda a força de trabalho da Petrobras envolvida na implantação do Emissário Submarino e Terrestre do COMPERJ além das comunidades existentes na Área de Influência Direta (AID).

2.7.11.5 – Metodologia

Este conteúdo cobre as principais etapas do processo de gerenciamento dos riscos, a dizer:

- Planejamento do Gerenciamento dos Riscos: estabelecimento de uma estrutura para dirigir os riscos potenciais da instalação.

- Identificação dos Riscos: todos os eventos acidentais possíveis e que podem causar danos à saúde das pessoas, às instalações (danos

materiais) ou ao meio ambiente devem ser identificados e documentados claramente.

- Análise dos Riscos: os riscos identificados são avaliados de forma qualitativa, e os riscos mais significativos são avaliados de acordo com uma escala numérica que associa a probabilidade da ocorrência e a severidade do dano.

- Planejamento da Resposta aos Riscos: estratégias específicas são estabelecidas para prevenir ou corrigir os riscos identificados.

- Monitoramento e Controle do Risco: execução das medidas propostas para prevenir ou corrigir os riscos.

O acesso ao canteiro de obras deverá ser restrito aos funcionários, devendo ser impedido o acesso de pessoas estranhas aos serviços. As instalações do canteiros deverão ter pisos impermeáveis laváveis, antiderrapantes e serem mantidas em perfeito estado de conservação e limpeza.

A enfermaria deverá ser localizada em área de fácil acesso, bem ventilada, possuir piso cimentado, pintura anti-mofo e dispor de equipamentos médicos básicos e medicamentos necessários.

Todas as instalações deverão ter extintores de incêndio portáteis, colocados em locais de fácil visualização, acesso e de menor probabilidade de seu acesso ser bloqueado pelo fogo. ***O dimensionamento, quantificação e tipos de extintores deverão seguir a NR-23 (Proteção Contra Incêndios).***

É obrigatório o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) por parte de todos os empregados. Os EPIs básicos a serem fornecidos são:

- Uniforme da empresa;
- Capacete;
- Luvas;
- Óculos de segurança;
- Calçado de segurança.

Os demais EPIs a serem fornecidos deverão ser adequados a cada risco, fase de obra ou período, sendo responsabilidade o estabelecimento dos mesmos por parte do engenheiro de segurança da obra.

As ***atividades previstas na fase de construção e montagem do Emissário deverão ser devidamente descritas, incluindo as funções envolvidas, os riscos e os agentes relacionados, os equipamentos de proteção individual, o sistema de proteção coletiva, a medida de ordem administrativa e o prazo de implantação das mesmas.***

Os riscos ambientais deverão ser previstos, a partir do levantamento das atividades a serem realizadas durante a construção e montagem***. Com o levantamento dos riscos de cada fase da obra deverão ser localizadas as possíveis fontes geradoras, os meios de propagação, a identificação dos trabalhadores (qualitativa e quantitativamente) expostos ao risco considerado, a caracterização das atividades de exposição, os possíveis danos à saúde do trabalhador, os limites de tolerância e o equipamento de proteção individual a ser utilizado.***

Todo esse levantamento deverá ser devidamente documentado para posteriores análises, revisões e consultas.

O Programa de Educação Ambiental prevê a realização de cursos de treinamento de trabalhadores e técnicos da obra, com noções básicas das questões ambientais gerais e específicas das suas áreas de atuação.

Deverão ser realizados treinamentos admissionais e periódicos para todos os funcionários visando o conhecimento dos riscos existentes no canteiro de obras e nas frentes de serviço, da obrigatoriedade do uso dos EPIs e das noções básicas de segurança para as atividades.

Deverá ser realizada também a Semana Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho ***(SIPAT) uma vez por ano,*** com os temas sugeridos***:***

- Prevenção de acidentes;
- Prevenção e combate a incêndio;
- Prevenção de doenças;
- Higiene pessoal;
- Vacinações e doenças oportunistas (doenças que se aproveitam do estado de debilidade das defesas do organismo para causar dano, que em indivíduos em estado normal não aconteceriam).

As medidas para redução de riscos a níveis aceitáveis deverão obedecer à seguinte hierarquia: prevenção, controle, mitigação e planos de respostas às emergências.

- Inicialmente devem ser adotadas as medidas que eliminem ou reduzam a probabilidade da realização dos eventos.

- Os resultados da identificação de perigos e avaliação de riscos e as estratégias adotadas para redução de riscos deverão ser documentadas e disponibilizadas para todas as pessoas envolvidas no processo. Deverá constar também nessa documentação a indicação dos responsáveis pela execução das atividades e requisitos necessários para o controle e redução dos riscos identificados.

- As medidas mitigadoras deverão ser verificáveis, realistas, atingíveis e deverão passar por revisão freqüente para garantia da sua efetividade.

Essas medidas devem incluir parâmetros mensuráveis que contribuam para a redução dos riscos; critérios operacionais para o controle de risco; critérios para verificação passíveis de medição; registros de datas de execução para acompanhamento da implantação das medidas.

- Para garantir que as medidas prioritárias sejam implementadas deverá ser estabelecido um programa de acompanhamento da implantação das recomendações das avaliações de riscos, baseando-se em critérios como fatores de risco, eficiência da recomendação e aspectos econômicos.

2.7.11.6 – Acompanhamento e Avaliação

Acompanhamento e avaliação ocorrerão por meio das auditorias periódicas do Sistema de Gestão Ambiental.

2.7.11.7 – Produtos

Indicação dos produtos (mapeamentos, relatórios, cartazes, etc.) a serem gerados durante ou ao final da implantação do programa.

2.7.11.8 – Inter-Relacionamento com outros Programas

O presente plano é relacionado com outros programas e planos, como Programa de Comunicação Social, Programa de Educação Ambiental e Plano de Ação e Emergência.

2.7.11.9 - Atendimento a requisitos legais e normativos

O Programa deverá considerar os requisitos legais, bem como normas e diretrizes aplicáveis, tais como:

- Normas OHSAS 18001 Sistemas de Gestão de segurança e saúde ocupacional.

- Portaria no 3.214, de 8 de agosto de 1978.

2.7.11.10 – Cronograma

Este Plano deverá ocorrer antes do início das obras, permanecendo ao longo de toda a fase de implantação e deverá ser encerrado quando do início da fase de operação.

2.7.12 – PLANO DE AÇÕES DE EMERGÊNCIAS

2.7.12.1 – Introdução

A situação de emergência é considerada quando os procedimentos decorrentes de atividades ocorrem fora dos padrões de normalidade, fugindo ao controle de alguma atividade.

Uma situação de emergência pode ainda resultar em danos a pessoas, ao meio ambiente, a equipamentos ou ao patrimônio próprio ou de terceiros, incluindo instalações industriais.

Neste plano devem ser distribuídas responsabilidades setoriais e as ações designadas imediatamente após a ocorrência da situação emergencial. Cada cenário define ainda os recursos humanos e materiais utilizados no combate a determinada emergência, conforme o Plano de Gerenciamento de Riscos - PGR.

Este plano deve estabelecer as informações em relação às providências imediatas a serem tomadas em caso de emergência. É incluso também um conjunto de procedimentos direcionados aos trabalhadores e para minimizar a exposição destes aos riscos identificados, assim como os procedimentos necessários em situações emergênciais.

2.7.12.2 – Justificativas

Como as situações de emergência podem resultar em danos, no plano devem ser distribuídas responsabilidades setoriais e as ações designadas imediatamente após a ocorrência da situação emergencial. Cada cenário define ainda os recursos humanos e materiais utilizados no combate a determinada emergência. Dessa forma, são determinadas as providências imediatas a serem tomadas, pois, quanto mais rápida e coordenada for a resposta a um evento acidental, menores serão as consequências do acidente.

2.7.12.3– Objetivos e Metas

Este plano tem como objetivo básico estabelecer os procedimentos técnicos e administrativos a serem seguidos por ocasião da ocorrência de emergências nas atividades de implantação do empreendimento, resultando em atuações rápidas e eficazes, visando fornecer segurança às comunidades circunvizinhas.

As metas estabelecidas são:

- Realizar um simulado por ano durante a etapa de construção e montagem do emissário;
- Exigir de 100% das contratadas a elaboração e implantação do Plano de Ação de Emergências.

2.7.12.4 – Público-Alvo

Este Plano abrange toda a força de trabalho da obra, órgãos externos e comunidade na Àrea de Influência Direta.

2.7.12.5 – Metodologia

Alguns procedimentos para os cenários acidentais identificados nas análises de risco são:

- Interromper e controlar a emergência
- Conter o vazamento em caso de derramamento de produtos
- Monitorar a evolução da emergência
- Recolher ou dispersar o produto derramado ou vazado
- Resgatar e atender as vítimas e seus familiares
- Evacuar e proteger o público interno
- Proteger as populações
- Proteger fauna e flora
- Proteger áreas vulneráveis
- Limpar, monitorar e controlar áreas atingidas
- Coletar os resíduos gerados
- Obter atualização de informações relevantes
- Registrar ações de resposta
- Monitorar e controlar a saúde ocupacional das pessoas

Ao confirmar-se a emergência, a equipe responsável deve deslocar-se imediatamente ao local, adotando os procedimentos, estipulados no plano, como por exemplo:

- Delimitar o isolamento e sinalização da área de emergência.
- Prestar primeiros socorros em caso de vítimas.
- Auxiliar na evacuação de pessoal.
- Acionar as gerências externas necessárias para o combate e controle da emergência.
- Comunicar, imediatamente após a confirmação, a ocorrência da emergência aos Órgãos Ambientais e demais autoridades.
- Identificar os riscos ambientais e das comunidades do entorno, assim como promover as ações de proteção.

- Monitorar a área durante toda a emergência.

As emergências e suas ações devem ser documentadas e registradas, indicando as ações tomadas, utilizando-se registros fotográficos, filmagens e coletas de amostras para análises químicas, toxicológicas e monitoramento biológico, com a finalidade de preparar o relatório final, permitindo a avaliação e revisão do plano, além de subsidiar processos jurídicos.

O encerramento das operações é dado a partir da decisão da autoridade definida para cada cenário, seguindo desta forma os procedimentos como:

- Desmobilização de pessoal, equipamentos e materiais empregados nas ações de resposta.

- Procedimentos para ações suplementares, tais como: remoção de escombros, monitoramentos, produção de relatórios e registros técnicos.

- Realização de análise crítica.

2.7.12.6 - Acompanhamento e Avaliação

O plano deve ser periodicamente avaliado e revisado, ou ainda, diante das seguintes situações.

- Sempre que uma análise de risco assim o indicar.

- Sempre que as instalações sofrerem modificações físicas, operacionais ou organizacionais capazes de afetar os seus procedimentos ou a sua capacidade de resposta.

- Quando o desempenho do plano decorrente do seu acionamento por acidente ou incidente ou exercício simulado recomendar.

- Em outras situações a critério do órgão oficial competente.

- A cada ano, caso nenhuma das situações anteriores seja verificada.

O Plano de Ação de Emergência deverá ser avaliado através da realização de simulados em vários níveis, tais como:

- Simulado de comunicação: verificação de todo processo de comunicação das partes interessadas (interna e externamente),.

- Simulado de Mobilização de Recursos: verificação da eficácia no processo de acionamento das equipes, dos materiais e dos equipamentos próprios e de terceiros, necessários ao controle de emergência; os recursos são apenas mobilizados e avalia-se o tempo e as dificuldades encontradas.

Simulado de Campo: verificação de todo o processo de comunicação, de mobilização de recursos com a sua efetiva utilização, simulando as ações de resposta em diversos níveis de resposta.

2.7.12.7 – Produtos

Os produtos a serem apresentados pelo PAE consistem em Relatórios de simulados e Relatórios de ações de emergência.

2.7.12.8 – Inter-Relacionamento com outros Programas

O PAE é inteiramente relacionado com o PGR, uma vez que este o subsidia em seus cenários e definição/avaliação dos riscos.

2.7.12.9 – Atendimento a requisitos legais e normativos

Normas Regulamentadoras do MTE, aprovadas pela Portaria 3.214 de 08 de junho de 1978 e suas atualizações.

2.7.12.10 – Cronograma

O Plano deverá ser executado durante todo o período de implantação do empreendimento. As equipes envolvidas devem estar constituídas em período prévio à execução dos trabalhos, de maneira a sistematizar e preparar a força de trabalho das obras.

2.8 – PROGRAMA DE MONITORAMENTO SOCIOAMBIENTAL

O Programa de Monitoramento Socioambiental abrange o Plano de Monitoramento dos Corpos Hídricos Superficiais, o Plano de Monitoramento da Biota Aquática e o Plano de Monitoramento do Ambiente Marinho.

2.8.1 – PLANO DE MONITORAMENTO DOS CORPOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

2.8.1.1– Introdução

A movimentação de terra (cortes e aterros) durante as obras de implantação do Emissário podem desencadear processos erosivos e de assoreamento dos cursos de água. A retirada de solo nas áreas de implantação do trecho terrestre, bem como a escavação de valas para seu enterramento, também poderá causar

o assoreamento dos cursos de água da região pelo carreamento do solo escavado.

Outro aspecto importante a se considerar é a geração de efluentes dos canteiros e frentes de trabalho, além dos efluentes dos testes de estanqueidade e seu descarte. Não menos importante, as atividades de manuseio de produtos químicos, manutenção de máquinas e motores, entre outras atividades têm potencial de modificação da qualidade dos recursos hídricos da Área de Influência Direta da implantação do emissário.

No que tange ao monitoramento da qualidade da água, é de suma importância monitorar os efeitos decorrentes da erosão e do consequente carreamento de material particulado para os recursos hídricos superficiais, bem como de contaminantes. Uma vez definidas as travessias do traçado, o monitoramento da qualidade da água dos rios principais da área de influência do emissário deve ser realizado nos corpos d'água, avaliando aspectos técnicos, facilidade de acesso e representatividade dos pontos.

2.8.1.2– Justificativas

A implantação deste plano visa a ampliar o conhecimento a respeito dos principais corpos hídricos localizados na AID do empreendimento por meio do seu monitoramento durante a obra. Estes recursos podem ser afetados pelas atividades normais de construção.

Trata-se assim do cumprimento da legislação ambiental e de proteção e controle dos recursos hídricos e da implementação das melhores práticas construtivas, o que se insere nas Políticas Nacionais de Meio Ambiente e de Recursos Hídricos, auxiliando no controle da poluição, na proteção da saúde pública, na garantia do meio ambiente ecologicamente equilibrado e na melhoria da qualidade de vida.

2.8.1.3– Objetivos e Metas

O objetivo deste plano é acompanhar a evolução da qualidade das águas dos rios principais da AID, de modo a fornecer subsídios para o controle das fontes de alteração da qualidade dos recursos hídricos durante a implantação do Emissário do COMPERJ, assegurando, desta forma, que os corpos hídricos e sedimentos na AID do Emissário não sofram alterações significativas quando das obras de implantação.

Desta forma, os objetivos específicos do Plano são:

- Caracterizar as condições ambientais antes, durante e ao término da execução das travessias dos principais rios da AID do Emissário do COMPERJ;

- Monitorar e controlar alterações nestas condições decorrentes das atividades de implantação do empreendimento.

2.8.1.4– Público-Alvo

O público-alvo do Plano de Monitoramento dos Corpos Hídricos é, indiretamente, a população da Área de Influência Direta do Emissário do COMPERJ, pelo maior conhecimento sobre as condições de qualidade das águas da região. De uma forma mais direta, o público-alvo do plano é formado pelo Órgão Ambiental estadual, universidades e demais instituições envolvidas na gestão dos recursos hídricos.

2.8.1.5– Metodologia

Coletas sistemáticas de amostras de água e sedimentos: malha amostral.

Os pontos de amostragem de água e sedimentos adotados pelo Plano de Monitoramento de Corpos Hídricos são apresentados a seguir.

A Tabela 3 apresenta os pontos previstos para coleta de água e sedimento.

Tabela 3 - *Pontos previstos para coleta de água e sedimento.*

	Rio Bambu	Rio Preguiça	Rio Iguá	Rio Caceribu
Latitude	7461159,27	7463039,03	7481114,00	7488901,82
Longitude	710841,48	711807,70	722871,60	722647,00

Parâmetros a serem monitorados

Serão monitorados os parâmetros indicados a seguir.

Qualidade da Água

OD, condutividade, DBO, materiais flutuantes, óleos e graxas visíveis, substâncias que comunicam odor, nitrato (como N), nitrito (como N), nitrogênio amoniacal, fósforo total, carbono orgânico total, alumínio dissolvido, arsênio total, berílio total, bário total, boro total, cádmio total, cálcio, cobalto, chumbo total, cobre total e dissolvido, cromo total e hexavalente, estanho, ferro total e dissolvido, lítio, manganês total, mercúrio total, níquel total, prata, selênio, vanádio, zinco total, pH, temperatura, turbidez, corantes artificiais, RFT (sólidos dissolvidos), RNFT (sólidos em suspensão), coliformes fecais, DQO (quando aplicável), clorofila-a / feofitina-a, HTP, benzeno, tolueno, etilbenzeno, o-xileno, m,p-xileno, cianeto, cloro residual, fluoreto, pentaclorofenol, HPAs (16 prioritários), sulfetos (como H2S não dissociado) e surfactantes.

Sedimentos

Metais (alumínio, arsênio total, berílio total, bário total, boro total, cádmio total, cálcio, cobalto, chumbo total, cobre total, cromo total, estanho, ferro total, lítio, manganês total, mercúrio total, níquel total, prata, selênio, vanádio, zinco total); pesticidas (alfa-BHC, beta- BHC, delta-BHC, gama-BHC (Lìndano), alfa-Clordano, gama-Clordano. 4,4-DDD (p,p-DDD), 4,4-DDE (p,p-DDE), 4,4-DDT (p,p-DDT), Aldrin, Dieldrin, Endrin, Endrin aldeído, Endrin Ketone, Endosulfan 1, Endosulfan 2, Endosulfan sulfate, Heptacloro, Heptacloro epóxìdo, Metoxiclore, Toxafeno; PCBs (bifenilas policloradas totais); PAHs (naftalenos, fluorenos, fenantrenos, antracenos, fluorantenos, pirenos, crisenos, coronenos, perilenos acenafteno, acenaftileno, dibenzotiofenos, benzo [a] antraceno, benzo [b] fluoranteno, benzo [k] fluoranteno, benzo [k] fluorenos, benzo [a] pireno, benzo [e] pireno, benzo [ghi] perileno, dibenzo [a,h] antraceno, indeno [1,2,3 - c,d] pireno, soma dos PAHs) carbono orgânico total (%), nitrogênio Kjeldahl total, fosfato, fósforo total, sulfeto (mgH2S/kg) e granulometria.

Periodicidade do Monitoramento

Deverá ser realizada uma campanha na fase pré-instalação das travessias de rios pelo Emissário do COMPERJ. A coleta de amostras ambientais em cada estação deverá ocorrer da seguinte forma:

Uma coleta durante a execução da travessia;
Uma coleta 7 dias após a execução da travessia;
Uma coleta 21 dias após a execução da travessia;
Uma coleta 45 dias após a execução de travessia.

Análise do material coletado

As amostras de água e sedimento coletadas serão analisadas em laboratórios credenciados pelo Inea.

2.8.1.6– Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento e a avaliação do Programa serão realizados pela equipe de Gestão Ambiental, com a participação do INEA.

2.8.1.7– Produtos

Os produtos desse Plano consistem em relatórios técnicos gerados nas fases de pré-instalação e instalação.

2.8.1.8– Inter-relacionamento com outros Programas

O presente plano apresenta inter-relação com o Plano de Monitoramento da Biota Aquática, Plano de Interações com Recursos Hídricos, Programa de Comunicação Social e com o Programa de Educação Ambiental.

2.8.1.9– Atendimento a requisitos legais e normativos

Este Plano deverá considerar:

- Decreto nº 24.643, de 10/7/34. Código das Águas.
- Lei nº 9.433, de 08/01/1997. Política Nacional de Recursos Hídricos.
- Lei Federal nº 7.347, de 15 de setembro de 1965: Disciplina a ação civil pública de Responsabilidade por Danos Causados ao Meio Ambiente, ao Consumidor, a Bens e Direitos de Valor Artístico, Estético, Histórico, Turístico e Paisagístico (Vetado) e dá outras Providências.
- Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de março de 2005, que dispõe sobre a classificação das águas doces, salobras e salinas do Território Nacional.
- Decreto Lei Estadual nº 134, de 16 de junho de 1975: Dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente no Estado do Rio de Janeiro e da outras providências.
- Decreto Estadual nº 2.330, de 08 de janeiro de 1979: institui o Sistema de Proteção dos Lagos e Cursos d'Água do Estado do Rio de Janeiro.
- Lei Estadual nº 650, de 11 de janeiro de 1983: Dispõe sobre a política estadual de defesa e proteção das bacias fluviais e lacustres do Rio de Janeiro.
- Lei Estadual nº 3.239, de 02 de agosto de 1999. Política Estadual de Recursos Hídricos.

2.8.1.10– Cronograma

Este plano deverá ser implementado durante todo o período de obra.

2.8.2 – PLANO DE MONITORAMENTO DA BIOTA AQUÁTICA

2.8.2.1– Introdução

A avaliação dos impactos ambientais referentes ao meio biótico da área de influência do COMPERJ revelou a possível ocorrência de impactos ambientais,

principalmente os relacionados à suspensão e carreamento de sedimentos aos corpos d'água gerados durante as atividades de implantação dos emissários.

2.8.2.2– Justificativas

Para a implantação do emissário do COMPERJ, os impactos associados estão relacionados ao carregamento de material e de pequenos vazamentos decorrentes de atividades de operação e manutenção de máquinas e equipamentos para os corpos d'água, implicando efeitos físicos, como o aumento da turbidez, até biológicos, como o desequilíbrio da teia trófica. O estudo de comunidades bióticas, além de elucidar questões de âmbito ecológico, fornece informações que podem ser aplicadas no manejo sustentado de populações e na avaliação das atividades antrópicas causadoras de impacto no meio ambiente (BEGON *et al.*, 1990).

Para entender e prognosticar os efeitos de impactos ambientais sobre ecossistemas aquáticos são necessárias avaliações periódicas da flora e fauna do ambiente que se deseja preservar. Nesse sentido, é proposto o presente Plano de Monitoramento da Biota Aquática na região de inserção do emissário do COMPERJ.

Na etapa de elaboração dos Estudos de Impactos Ambientais foi realizada campanha pré-operacional para análise de diversos parâmetros físico-químicos e bióticos, visando à caracterização dos principais corpos d'água.

2.8.2.3– Objetivos e Metas

Este plano tem por objetivo monitorar a biota aquática dos principais rios da AID do Emissário - antes e durante e após a execução das travessias, e promover uma avaliação espaço temporal das possíveis alterações nas comunidades liminológicas.

Os objetivos específicos são:

- Fornecer subsídios para avaliação das possíveis alterações da biota límnica na área durante a fase de implantação do emissário do COMPERJ;
- Avaliar as potenciais alterações produzidas pelas atividades antropogênicas nas comunidades biológicas dos rios Caceribu, Iguá, do Vigário e Bambu;
- Caracterizar as condições ambientais nos rios monitorados após a execução das travessias;
- Utilizar indicadores biológicos do Plâncton e Bentos para detectar possíveis alterações ambientais.

2.8.2.4– Público-Alvo

O público-alvo do Programa Monitoramento da Biota Aquática é formado pelo órgão ambiental, comunidade acadêmica e comunidades localizadas na AID do empreendimento.

2.8.2.5– Metodologia

As estações de coleta, neste Plano, são apresentadas a seguir (Tabela 4):

Tabela 4 - *Dados das estações de coleta (SAD69).*

	Rio Bambu	Rio Preguiça	Rio Iguá	Rio Caceribu
Latitude	7461159,27	7463039,03	7481114,00	7488901,82
Longitude	710841,48	711807,70	722871,60	722647,00

As estações de monitoramento deverão ser subdivididas e amostradas em três pontos, tanto na fase pré-instalação como na fase de instalação, a saber:

- Coleta em ponto a jusante (distante 20m) do ponto de travessia do duto do emissário terrestre.
- Coleta no Ponto de travessia do duto do emissário terrestre.
- Coleta em ponto a montante (distante 20m) do ponto de travessia do duto do emissário terrestre.

Deverá ser realizada uma campanha na fase pré-instalação das travessias de rios pelo Emissário do COMPERJ. A coleta de amostras ambientais em cada estação deverá ocorrer da seguinte forma:

Uma coleta durante a execução da travessia;
Uma coleta 7 dias após a execução da travessia;
Uma coleta 21 dias após a execução da travessia;
Uma coleta 45 dias após a execução de travessia.

Serão realizadas coletas e análise de fitoplâncton, zooplâncton e bentos conforme as metodologias apresentadas a seguir:

Fitoplâncton

Para a análise quantitativa do fitoplâncton, serão realizadas coletas com rede nos rios Bambu, do Vigário, Iguá e Caceribu, porém, devido à baixa profundidade destes, abaixo do mínimo possível para realização de arrastos, a água será coletada em recipientes de 30L, e em seguida seu conteúdo deverá ser filtrado em rede de 20 μm de abertura de malha.

No que se refere à análise qualitativa do fitoplâncton, amostras de água serão coletadas na superfície, acondicionadas em frascos de polietileno de 500 ml de volume, etiquetadas e fixadas com solução de formaldeído a 2%.

As amostras concentradas em rede permitem o estudo mais detalhado da composição específica dos organismos. Os organismos que compõem o fitoplâncton incluem inúmeras classes taxonômicas, cada uma com suas peculiaridades. Diante desse fato, na sua identificação será utilizado microscópio binocular convencional, objetivando-se atingir sempre que possível o nível específico. Os critérios adotados na classificação serão baseados nas características morfológicas e morfométricas dos organismos, empregando-se bibliografia específica para cada grupo taxonômico. Os organismos que não puderem ser identificados em nível de espécie serão reunidos em categorias mais amplas, como família, ordem ou mesmo classe.

A quantificação do fitoplâncton será realizada pelo método de sedimentação (UTERMÖHL, 1958), com contagem do número de células por campos aleatórios (UEHLINGER, 1964) em microscópio invertido sob aumento de 400 vezes. Na validação estatística do número de campos contados adotou-se a metodologia proposta por Lund *et al.* (1958).

A concentração celular será calculada através da seguinte fórmula:

$$C = N/ Vb, \text{ sendo } Vb = Ab * V/ A1$$

Onde:

N é o número de células encontradas,
Ab representa a área varrida,
V é o volume da amostra e
A1 corresponde à área total da cubeta de sedimentação.

Os procedimentos de análises dos dados serão realizados a partir das rotinas do programa Statistica versão 6.0.

Zooplâncton

O zooplâncton será coletado com rede cônico-cilíndrica de 60 cm nos rios Bambu, do Vigário, Iguá e Caceribu, porém, devido à baixa profundidade já citada, abaixo do mínimo possível para realização de arrastos, a água será coletada em recipientes de 30L, e em seguida seu conteúdo será filtrado em rede de 200 μm de abertura de malha.

O cálculo do volume de água filtrada será equivalente ao número de recipientes utilizados para amostragem.

As amostras serão acondicionadas em frascos de polietileno e fixadas, logo após a coleta, em solução de formaldeído a 4%, tamponado com tetraborato de sódio.

Em laboratório, as amostras deverão ser fracionadas com um subamostrador Motoda (OMORI; IKEDA, 1984), e os organismos contados e identificados em placa de Dollfus sob microscópio estereoscópico. A fauna zooplanctônica será identificada segundo Boltovskoy (1981; 1999), e a densidade dos organismos zooplanctônicos coletados, padronizada em indivíduos por metro cúbico de água filtrada (ind.m-3).

Zoobentos

A comunidade bentônica deverá ser amostrada por meio de três laçamentos (réplicas) com Van Veen (amostrador do tipo busca fundo), em cada um dos pontos amostrais nos rios Bambu, do Vigário, Iguá e Caceribu.

O material coletado deverá ser lavado em malha de 500 µm. O material remanescente, acondicionado em sacos plásticos, etiquetado e fixado com formol a 4%. As metodologias de triagem e de fixação são modificadas de Eleftheriou e Holme (1984). Em laboratório, o material coletado será triado e identificado com auxílio de um estereomicroscópio com aumento de 50 vezes.

Ictioplâncton

Não serão realizadas coletas de ictioplâncton, uma vez que durante o diagnóstico do EIA da Implantação do Emissário do COMPERJ, não foi coletado representante algum dessa comunidade.

2.8.2.6– Acompanhamento e Avaliação

O monitoramento e a avaliação do Programa serão realizados pela equipe de Gestão Ambiental.

2.8.2.7– Produtos

Os produtos desse Plano consistem em relatórios técnicos gerados nas fases de pré-instalação e instalação.

2.8.2.8– Inter-Relacionamento com outros Programas

O presente Plano de Monitoramento está relacionado ao Programa de Comunicação Social, ao Programa de Educação Ambiental e ao Plano de Monitoramento de Recursos Hídricos e Plano de Interações com Recursos Hídricos.

2.8.2.9– Atendimento a requisitos legais e normativos

- Lei Estadual nº 3.239, de 02/08/1999, institui a Política Estadual de Recursos Hídricos.

- Resolução CONAMA Nº 357 de 2005.

2.8.2.10– Cronograma

Este plano deverá ser implementado durante todo o período de obra.

2.8.3 - PLANO DE MONITORAMENTO DO AMBIENTE MARINHO

2.8.3.1– Introdução

A operação de um emissário de efluente industrial pode alterar as condições da água marinha e assim afetar os organismos ali presentes. Deste modo, para garantir que as condições locais do ambiente marinho sejam mantidas, propõe-se a realização de monitoramento periódico de fatores bióticos e abióticos através do Monitoramento da Qualidade da Água do Mar e Sedimentos e Monitoramento Marinho de Bentos e Plâncton na área sob influência do efluente do COMPERJ.

Esses monitoramentos estão previstos para cobrir o período do início das atividades de implantação até a sua desativação, cobrindo as distintas sazonalidades, considerando que as espécies sofrem variações naturais na distribuição e abundância ao longo do ano.

Deste modo, realizar-se-á uma amostragem previamente ao início das obras de implantação do emissário, que servirá para comparação futura além da comparação e enquadramento aos limites legais aplicáveis, corroborando o diagnóstico ambiental apresentado no Estudo de Impacto Ambiental do Emissário do COMPERJ. Deverá ser objetivo do presente plano a relação entre os elementos bióticos e as forçantes abióticas da região.

2.8.3.2– Justificativas

Com a operação de emissário na região de Maricá, é necessário verificar possíveis interferências nas condições locais do ambiente marinho. Assim sendo, é importante o monitoramento periódico de fatores bióticos e abióticos que possam ter seu padrão alterado com a operação do empreendimento.

A comunidade planctônica pode ser utilizada como indicadora da qualidade da água, visto que estes organismos respondem rapidamente às alterações ambientais. Com isto, faz-se necessária a análise da qualidade da própria água para inferir o impacto direto do efluente além de interpretar os resultados da comunidade planctônica.

Outra importante comunidade é a bentônica, que é considerada um elemento-chave em programas de monitoramento marinho, pois sua resposta a distúrbios nos sedimentos facilita a definição espacial dos impactos (Bilyard, 1987).

2.8.3.3– Objetivos e Metas

O presente Plano de monitoramento tem como objetivo principal identificar e avaliar os possíveis efeitos no meio ambiente marinho oriundos da atividade do emissário, através da análise de fatores bióticos e abióticos.

Objetivos específicos:

- Avaliar as características físico-químicas da água do mar e sedimentos na área de influência do Emissário.
- Monitorar as variações qualiquantitativas das comunidades planctônicas e bentônicas com relação à sua distribuição espacial e temporal.
- Avaliar influência do emissário na qualidade do ambiente através da comparação entre as áreas sob influência do descarte do efluente e de referência.

Metas:

- Realizar monitoramentos semestrais para analisar o impacto da pluma em condições climáticas diferentes.
- Monitorar 9 pontos da região divididos em área de Impacto, Dispersão e Referência.

2.8.3.4– Público-Alvo

Através do presente Plano de Monitoramento, pretende-se atingir a sociedade geral da Área de Influência do empreendimento, Órgão Ambiental Estadual além da força de trabalho envolvida na operação do Emissário do COMPERJ e empreendimentos associados, através da produção de conhecimento sobre a qualidade do ambiente da região em estudo.

2.8.3.5 – Metodologia

Área de Estudo Malha Amostral e Periodicidade

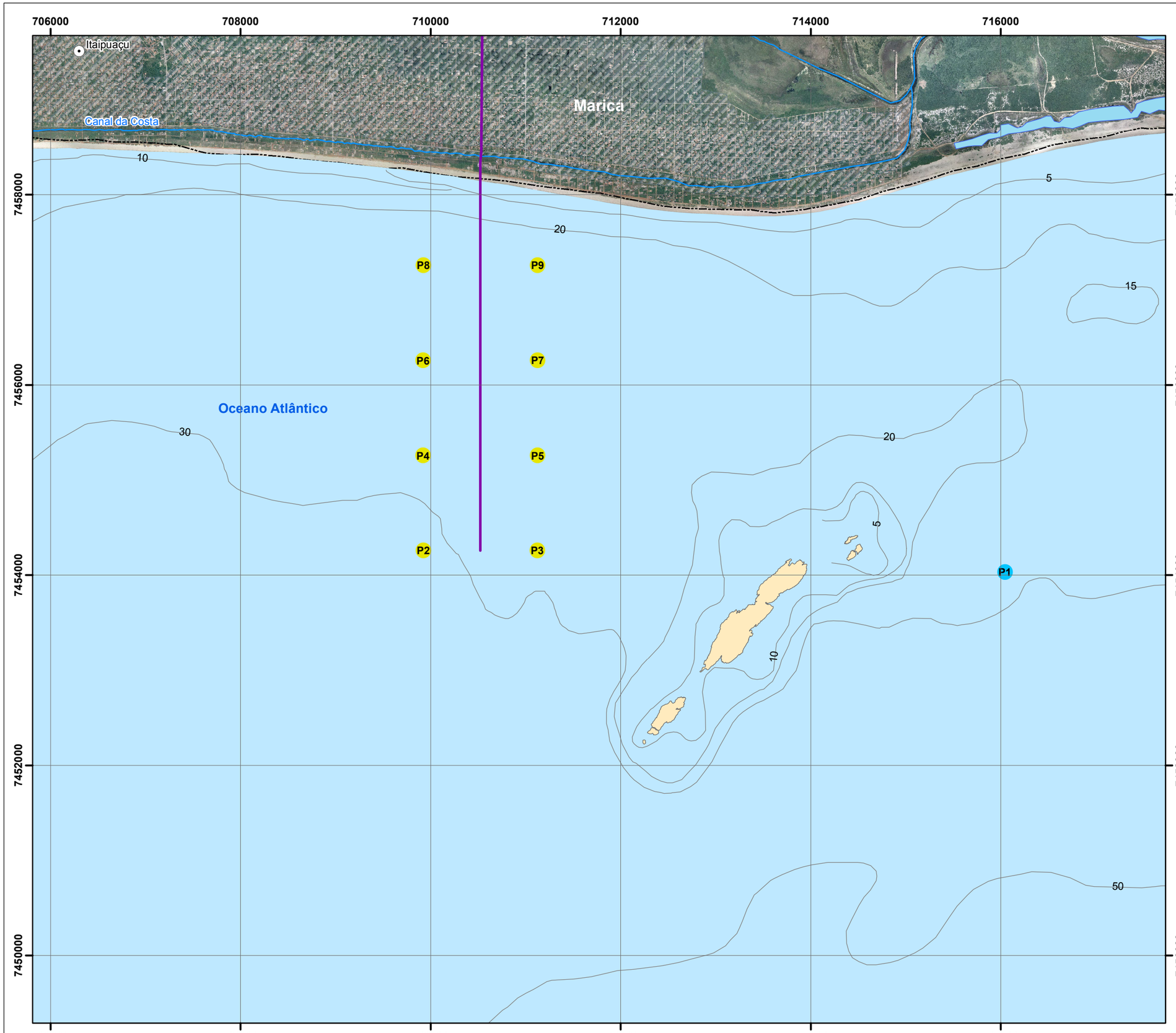
Etapa de Implantação (trecho submarino)

A área de estudo engloba a região da Praia de Itaipuaçu ao largo do litoral do município de Maricá, uma região onde o vento possui papel preponderante no controle da circulação local, sendo possível observar a predominância de escoamento no sentido leste-oeste em períodos de vento mais frequente (nordeste).

Algumas das atividades que compõem a etapa de implantação do empreendimento apresentam potencial degradador do meio ambiente. São elas:

- lançamento de efluentes pelas embarcações,
- revolvimento de sedimentos em função do fundeio de embarcações,
- lançamento do emissário no leito marinho e
- operações de enterramento/calçamento.

Dessa forma, é proposta malha amostral específica correspondente a faixa de 1200m no entorno da diretriz do emissário conforme apresenta a figura 4.



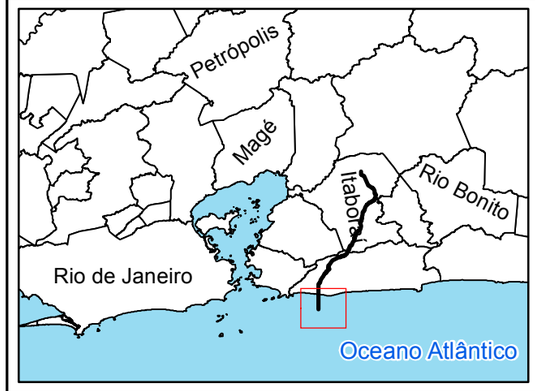
Escala Gráfica:

0 150300 600 900 1.200

metros

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SAD 69
Origem da quilometragem : Equador e Meridiano -45°. de Gr.
acrescidas as constantes 10.000 km e 500 km, respectivamente.

Mapa de Situação



Convenções Cartográficas

- Sedes Municipais
- Sedes Distritais
- Cursos d'água
- Isolinhas
- Área urbana
- Ilhas Maricá

Legenda

- Ponto de Monitoramento
- Ponto de Controle
- Emissário Maricá

ID	Longitude	Latitude	ID	Longitude	Latitude
P1	716043,87	7454031,06	P6	709921,03	7456258,21
P2	709922,89	7454258,04	P7	711126,02	7456258,40
P3	711122,89	7454258,76	P8	709921,58	7457257,62
P4	709920,47	7455257,67	P9	711126,02	7457257,66
P5	711126,03	7455257,89			

PETROBRAS | CEPEMAR

PBA - Emissário Terrestre e Submarino do COMPERJ

Figura 4: Mapa de Pontos Amostrais do Plano de Monitoramento do Ambiente Marinho - Implantação

Fonte:
Centro de Informações e Dados do Rio de Janeiro - CIDE, 2005.
Carta Topográfica Folha Itaboraí SF-23-Z-B-V-1 - IBGE, 1979.
Carta Topográfica Folha Maricá SF-23-R-III-3 - DSG, 1966.
Carta Topográfica Folha Baía de Guanabara SF-23-Z-B-IV-4 e SF-23-Z-D-I-2 - DSG, 1991.
Carta Náutica - 1506

Executado por:	Responsável Técnica:	
Patrícia Mendonça	Marta Oliver CREA-ES 008011-D	
Escala numérica:	Data:	Revisão:
1:40.000	AGOSTO/2012	0

Etapa de Operação:

A área de estudo é a mesma apresentada para a fase de implantação (supracitada).

Para melhor caracterizar a influência do lançamento do efluente na água e comunidades marinhas, a área de estudo é dividida em 3 áreas:

- Impacto (área de influência direta do efluente tratado e lançado por meio do emissário – pluma simulada para os cenários determinísticos – verão e inverno)

- Dispersão (localizado na direção preferencial de dispersão da pluma)

- Referência (local mais afastado livre de influência da pluma, localizado a oeste do ponto de lançamento).

Todos os parâmetros serão analisados dentro destas áreas. A Figura 5 apresenta a localização dos pontos amostrais das três áreas amostrais.

706000 708000 710000 712000 714000 716000

Itaipuaçu

Canal da Costa

Maricá

Oceano Atlântico

10 5 20 15 30 20 5 10 50

P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7 P8 P9 P10

7458000 7456000 7454000 7452000 7450000

706000 708000 710000 712000 714000 716000

N W E S

Escala Gráfica:

0 150300 600 900 1.200

metros

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SAD 69
Origem da quilometragem : Equador e Meridiano -45°. de Gr.
acrescidas as constantes 10.000 km e 500 km, respectivamente.

Mapa de Situação

Convenções Cartográficas

- Sedes Municipais
- Sedes Distritais
- Cursos d'água
- Isolinhas
- Área urbana
- Ilhas Maricá

Legenda

- Emissário Maricá
- Pluma de dispersão do efluente (simulação determinística - verão/inverno)

Pontos de Monitoramento Marinho

- Área de dispersão
- Área de impacto
- Área de referência

ID	Longitude	Latitude	ID	Longitude	Latitude
P1	713454,42	7454046,76	P6	709861,75	7455600,13
P2	710042,82	7455133,16	P7	711478,19	7454447,97
P3	711008,52	7454268,94	P8	711288,03	7451872,19
P4	711109,64	7452339,03	P9	709165,52	7453569,66
P5	709646,03	7453749,32	P10	712003,06	7450004,87

PETROBRAS CEPEMAR

PBA - Emissário Terrestre e Submarino do COMPERJ

Figura 5: Mapa de Pontos Amostrais do Plano de Monitoramento do Ambiente Marinho- Operação.

Fonte:
Centro de Informações e Dados do Rio de Janeiro - CIDE, 2005.
Carta Topográfica Folha Itaboraí SF-23-Z-B-V-1 - IBGE, 1979.
Carta Topográfica Folha Maricá SF-23-R-III-3 - DSG, 1966.
Carta Topográfica Folha Baía de Guanabara SF-23-Z-B-IV-4 e SF-23-Z-D-I-2 - DSG, 1991.
Carta Náutica - 1506

Executado por:	Responsável Técnica:	
Patrícia Mendonça	Marta Oliver CREA-ES 008011-D	
Escala numérica: 1:40.000	Data: AGOSTO/2012	Revisão: 0

Oceanografia Química

Visando à determinação da qualidade das águas marinhas na região potencialmente sob influência do descarte do efluente líquido da COMPERJ, será feita a caracterização de alguns dos seus parâmetros físico-químicos e químicos.

A partir dessas informações, procurar-se-á estabelecer uma relação de causa-efeito entre o lançamento do efluente tratado e a qualidade das águas marinhas perante a legislação ambiental incidente (Resolução CONAMA n° 357/05).

Parâmetros

Os parâmetros analisados são os que constam no quadro abaixo. Estes foram escolhidos com base na composição química do efluente e em importantes parâmetros ambientais.

Tabela 5 – *Parâmetros a serem analisados no monitoramento marinho da área de influência do efluente do COMPERJ.*

Temperatura	Nitrogênio Amoniacal
Salinidade e Condutividade	Cor (sólidos totais dissolvidos)
DBO	DQO
pH	Cianetos
Oxigênio Dissolvido	Sulfetos
Turbidez	Fenóis Totais
Transparência	Total de Sólidos Suspensos
Carbono Orgânico Total	Hidrocarbonetos Totais do Petróleo
Nitrogênio Total Kjeldhal	Metais Pesados ou HPAs
Fósforo Total	Toxicidade crônica (*E. lucunter*)

Coleta e Análise

Hidroquímica

As amostras de água serão coletadas em duas profundidades, superfície e 20m. Ambas as amostras serão coletadas com auxílio da garrafa oceanográfica de Niskin. A profundidade de 20m foi determinada em função dos resultados da modelagem que indicou essa profundidade como profundidade preferencial para o escoamento/dispersão da pluma do efluente (ASA, 2010).

As metodologias de coleta, preservação e de análise foram aquelas preconizadas pelo Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21ª Edição (APHA, 2005).

Tabela 6 - *Parâmetros, limites de Detecção e Quantificação, e seus respectivos métodos.*

Parâmetros	Método	Unidade	L. Q. (mg/Kg)	L. D. (mg/kg)
Carbono Orgânico Total	MA-019-L2	mg/L	2	1
Fósforo Total	4500 B e E(1)	mg/L	0,015	0,005
Nitrogênio Total Kjeldhal	*MA-025-L2*	*mg/L*	*0,2*	*0,1*
Nitrogênio amoniacal	MA-025-L2	mg/L	0,02	0,01
Cor	2120 – C(1)	mg/L	15	5
DBO				
DQO				
Cianetos	*4500 – E(1)*	mg/L	-	-
Sulfeto não dissociado	*4500 - D(1)*	mg/L	0,003	0,001
Fenóis Totais	5530 B e C(1)	mg/L	0,05	0,01
Sólidos Suspensos	2540 – D(1)	mg/L	3	1
TPH	USEPA 8015		-	-
Arsênio (As)	3030 - F(1)	mg/L	-	-
Cobre (Cu)	3111 - B(1)	mg/L	-	-
Cádmio (Cd)	-	-	-	-
Cromo (Cr)	*3030 – E (1)*	mg/L	-	-
Chumbo (Pb)	-	-	-	-
Níquel (Ni)	-	-	-	-
Zinco (Zn)	*3030 – E (1)*	mg/L	-	-
Mercúrio (Hg)	*3112 – B (1)*	mg/L	-	-

(1): AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Standard Methods for Examination for Water and Wastewater. 21th ed. Washington, APHA, 2005.
(2)˚: Batista, Jusseli M. R. – Caderno de Análise em Oceanografia Química – FURG, 1987.

Os parâmetros físico-químicos (condutividade, pH, OD, salinidade, saturação de oxigênio, temperatura e turbidez) serão medidos “in situ” através de sonda multiparâmetro. A transparência será avaliada através de um disco de Secchi.

Ecotoxicologia

(as análises ecotoxicológicas serão desenvolvidas penas para a etapa de operação do empreendimento).

As amostras para análise de toxicidade da água do mar serão obtidas mediante a utilização de uma Garrafa de Ninskin, e serão acondicionadas em frascos devidamente identificados, os quais serão encaminhados para o laboratório responsável pelos ensaios ecotoxicológicos.

No laboratório, os ensaios ecotoxicológicos serão realizados com as matrizes da amostra de água para os testes de toxicidade crônica. O organismo utilizado para os ensaios será o ouriço Echinometra lucunter.

As análises serão realizadas em conformidade com a NBR ISO 5350. Para os ensaios com o ouriço (*Echinometria lucunter*) é realizada a exposição das larvas plúteos a amostra e controle por um período de 36h, posteriormente é feita a identificação da proporção de indivíduos que apresentarem alguma anomalia.

Os métodos utilizados nos ensaios são descritos na Tabela 9 apresentada abaixo.

Tabela 7 - *Métodos utilizados nos ensaios toxicológicos.*

Ensaios de toxicidade	NORMA ABNT – NBR 15350 Método de ensaio com ouriço-do-mar (*Echinodermata: Echinoidea*)/2006
Preservação e preparo de amostras	NORMA ABNT NBR 15469 – Ecotoxicologia Aquática - preservação e preparo de amostras.
Programa Estatístico	TOXSTAT 3.5
Método Estatístico	2 Sample t-Test

Conjuntamente aos ensaios serão procedidas medições das concentrações de referência de pH, temperatura, salinidade e oxigênio dissolvido durante todo o ensaio. A amônia será medida no início e ao final do ensaio, também no controle e na concentração de 100%.

Oceanografia Biológica

Visando à caracterização da estrutura das comunidades planctônica e bentônica das águas marinhas e sedimentos de fundo na região potencialmente sob influência do efluente da COMPERJ, é proposto abranger fitoplâncton, zooplâncton, ictioplâncton e zoobentos.

Coleta e Análise

Plâncton

Para o estudo qualiquantitativo do Fitoplâncton serão coletadas duas amostras com garrafa de Niskin à superfície (3m). Buscando-se complementar o inventário florístico, serão realizadas coletas à superfície, através de arrastos horizontais, à velocidade constante (+/- 2 nós), com uma rede cônica com diâmetro de boca de 50cm, comprimento total de 120cm e 60 micra de abertura de malha.

O Zooplâncton será coletado por arrastos horizontais subsuperficiais. Em cada arrasto, será utilizada uma rede cilíndrico-cônica de 2,50 m de comprimento, 200 µm de abertura de malha e 0,60 m de diâmetro de boca. O tempo médio dos arrastos será de 5 minutos a +/- 2 nós.

O Ictioplâncton será coletado através de uma Rede de Bongô composta por duas redes cônicas com 60cm de diâmetro de boca, 2,5 m de comprimento total e abertura de malha igual a 500 e 330 micra. Os arrastos serão oblíquos, com duração média de 10 minutos, com velocidade de arrasto de +/-2 nós (100cm.s-1), minimizando os fenômenos de fuga e/ou perda (TRANTER, 1968).

As redes (zooplâncton e ictioplâncton) serão equipadas com fluxômetros aferidos previamente, adaptados à boca das redes e fixados de modo a ficar entre o centro e o aro da boca. A utilização do fluxômetro permite avaliar o volume de

água filtrada pela rede durante o arrasto e, consequentemente, extrapolar o número de indivíduos coletados para um volume padrão (m^3).

O volume de água filtrada pela rede é obtido através da fórmula:

$$V = a.n.c$$

Onde: **V =** volume de água filtrada (m^3)
a = área da boca da rede (m^2)
n = número de rotações do fluxômetro (rot)
c = fator de aferição do fluxômetro ($m.rot^{-1}$)

Após a coleta do material planctônico, as amostras serão acondicionadas em frascos de polietileno de 250ml e fixadas "in situ" com solução de formaldeído diluído a 2% para o fitoplâncton e a 4% para o zooplâncton e o ictioplâncton, preparado a partir do formol comercial tamponado à razão de 20 g.L-1 de tetraborato de sódio (OMORI & FLEMINGER, 1976).

Os frascos, devidamente etiquetados, serão acondicionados em engradados e encaminhados para análise em laboratório.

A contagem do Fitoplâncton será realizada utilizando-se câmara de sedimentação de Uthermöhl (UTHERMÖHL, 1958) em microscópio invertido, após um tempo mínimo de 6 horas de sedimentação.

O procedimento de contagem escolhido será o dos campos aleatórios, descrito por Uehlinger (1964). As coordenadas dos campos serão geradas por computador, e os campos serão localizados na platina do microscópio. Para cada contagem será gerado um sistema de campos aleatórios diferente. O critério utilizado para determinação do número de campos a ser contado é o que procura alcançar 100 indivíduos da espécie mais abundante. De acordo com Lund et al. (1958), isto permite trabalhar com intervalos de confiança de +/- 20% da média, a um nível de significância de 95%, o que é considerado como suficiente para estudos desta natureza.

Para cada amostra serão contadas duas subalíquotas, tendo como resultado final uma média entre as duas contagens. Os resultados serão expressos em indivíduos por ml (densidade de organismos), calculados pela fórmula:

$$N = n \cdot A/a \cdot 1/V$$

Onde: **N** = Número de indivíduos por ml
n = número de indivíduos contados
a = Área contada
A = Área total da câmara
V = Volume total sedimentado

Durante as contagens, os organismos também serão classificados por tamanho para serem separados em duas frações: nanoplâncton (< 20 μ) e microfitoplâncton (> 20 μ).

A partir dos valores de densidade do fitoplâncton será calculado o Índice de Diversidade Específica (índice de Shannon-Weaver), através da seguinte fórmula:

$$H = - \Sigma\ pi\ \log_2 pi \qquad \text{sendo: } pi = n / N$$

Onde: **H** = Diversidade específica da amostra (bits / indivíduo)
n = número de indivíduos da espécie i
N = Número total de indivíduos da amostra

As análises qualitativas para obtenção da lista de espécies serão realizadas a partir das amostras coletadas com rede de plâncton, com o uso de microscópio óptico comum equipado com câmara clara e ocular de medição. Os organismos serão identificados analisando-se as suas características morfológicas e morfométricas, utilizando-se bibliografia especializada.

Para determinação das similaridades dos inventários quantitativos das algas planctônicas entre as 3 áreas amostrais, será calculado Índice de Similaridade de Sorensen (1948), segundo a seguinte fórmula:

$$IS = 2.c/a+b$$

Onde: **IS** = Índice de Similaridade entre as duas áreas
a = número total de espécies da área a
b = número total de espécies da área b
c = número de espécies comuns às duas áreas

As análises de clorofila a e feofitina serão feitas seguindo-se os métodos descritos no Standard Methods 21ª Ed. da APHA (2005).

Para a determinação da biomassa (g. 100m-3) do Zooplâncton, através do peso úmido, será realizada a pesagem de cada amostra em balança analítica, seguindo a técnica descrita em Omori e Ikeda (1984). Os organismos maiores serão removidos, e a sua biomassa medida separadamente.

A abundância do zooplâncton coletado será padronizada em indivíduo por metro cúbico de água filtrada (ind. m-3).

Os volumes de água filtrada na rede serão estimados por meio de equação já apresentada.

Os organismos zooplanctônicos serão contados e triados sob microscópio estereoscópio. As amostras serão fracionadas com o auxílio do “Folsom Plankton Sample Splitter” (MC EWEN et al., 1954). Os organismos serão triados até um limite mínimo de 100 indivíduos por grupo (FRONTIER, 1981).

A identificação do zooplâncton será realizada sob microscópio estereoscópio e microscópio ótico.

Para o cálculo da diversidade será utilizado o índice de Shannon (1948) obtido através da fórmula:

$$H' = -\sum (p_i . \log_2 p_i) \quad \text{sendo} \quad p_i = n_i . N^{-1}$$

Onde: **H´** = índice de diversidade de Shannon
p*i* = probabilidade de coleta da espécie *i* na população a partir de sua frequência relativa ($n_i.N^{-1}$)
ni = número de indivíduos da espécie *i*
N = número total de indivíduos na amostra

A equitabilidade (J) da comunidade será conhecida pelo índice de Pielou (CLARKE & WARWICK, 1994), obtido através da fórmula:

$$J = H' \ln s$$

Onde: **s** = n° de espécies por coleta
H' = Índice de Shannon

A fim de destacar as semelhanças entre estações de coleta, será realizada uma análise de agrupamento aglomerativo hierárquico sobre a matriz de abundância (19 espécies x 15 estações, representando 38% da densidade total do zooplâncton), com base no coeficiente de similaridade de Bray-Curtis (CLARKE & WARWICK, 1994). O teste de SIMPER (porcentagens da similaridade) será usado para identificar aquelas espécies que mais contribuíram para as similaridades dentro dos grupos. As análises serão realizadas no programa estatístico aplicável.

O Ictioplâncton será analisado através da biomassa do Seston, determinada através do peso úmido da amostra em balança analítica, seguindo a técnica descrita em Omori e Ikeda (1984).

O ictioplâncton será totalmente triado das amostras coletadas com auxílio de microscópio estereoscópio.O volume de água filtrada será calculado, e o número de indivíduos coletados será extrapolado para um volume padrão de 100 m^3, utilizando-se a fórmula:

$$Y = (x.V^{-1}).100$$

Onde: **Y** = número de ovos ou larvas de peixes por 100 m^3
x = número de ovos ou larvas coletadas na amostra
V = volume de água filtrada pela rede (m^3)

A identificação dos ovos e das larvas de peixes será realizada com auxílio de microscópio estereoscópio, até o menor nível taxonômico possível. No caso das larvas de peixes, a identificação é baseada em alguns parâmetros merísticos e morfométricos, tais como: número de miômeros, padrão de pigmentação, posição

do ânus e das nadadeiras, conforme bibliografia especializada. As larvas danificadas serão agrupadas em “não identificadas”. O inventário ictioplanctônico será baseado na classificação de Nelson (2006).

Também será realizada uma análise de similaridade (ANOSIM) e uma análise de escalonamento multidimensional (MDS) para verificar a existência de diferença na composição das larvas de peixes nas três áreas abordadas. O coeficiente de similaridade de Bray-Curtis (CLARKE & WARWICK, 2001) será utilizado, já que é considerado robusto para estudos com larvas de peixes marinhos, uma vez que conferem mais peso às espécies mais abundantes em relação às mais raras (SÁNCHEZ-VELASCO et al., 2004).

Uma análise de similaridade de percentagens (SIMPER) será usada para identificar os táxons que contribuíram mais para a formação das assembleias. As espécies que contribuíram com mais de 90% serão consideradas espécies-chave.

Bentos

Os componentes bentônicos da comunidade local serão estudados sobre o substrato inconsolidado, em diversas áreas e Estações preestabelecidas.

Os zoobentos do sedimento serão coletados nas Estações de amostragem predeterminadas, utilizando-se um amostrador busca-fundo tipo Van-Veen. As amostras de sedimentos serão previamente lavadas em uma sacola com malha de 500 micras, gerando assim uma amostra composta, sendo acondicionadas em saco plástico devidamente etiquetado, preservadas em solução de formol a 10%, e colocadas em caixas apropriadas para posterior triagem.

Em terra, as amostras de sedimentos serão pesadas em balança calibrada e lavadas utilizando-se uma série de 3 peneiras com malhas de 5,0 mm, 1,0 mm e 0,5 mm, sobrepostas, em escala decrescente para eliminação por peneiramento da fração menor que 0,5 mm e triagem macroscópica do zoobentos em nível de filo ou classe. A seguir, os organismos coletados serão fixados em álcool 70%, rotulados com os dados de campo e acondicionados para transporte ao laboratório. Paralelamente, os sedimentos que ficarão retidos nas peneiras serão acondicionados em sacos plásticos conservados em álcool a 70%, para uma triagem microscópica mais apurada com auxílio de lupa.

Oceanografia Geológica

Ainda procurando determinar a qualidade ambiental na região potencialmente sob influência do efluente líquido da COMPERJ, e também subsidiar a interpretação de outros resultados deste programa de monitoramento, alguns estudos de sedimentologia, geoquímica e toxicologia serão realizados.

Parâmetros Estudados

Tabela 8 - *Os parâmetros monitorados nos sedimentos serão os seguintes:*

Granulometria	Metais Pesados
Carbono Orgânico Total (COT)	HPAs
Nitrogênio Kjeldhal Total	Hidrocarbonetos Totais do Petróleo (TPH)
Fósforo Total	Cianeto
Sulfeto de H	Toxicidade crônica (*Nitocra* sp.)
Fenol	Amônia Total

Coleta e Análise

Granulometria

As amostras serão coletadas através de um busca-fundo tipo Van Veen e serão acondicionadas em sacos plásticos etiquetados.

Inicialmente os sedimentos serão devidamente lavados em bacias para a retirada total do sal. Posteriormente serão secos em estufa a aproximadamente 80°C, quarteados (homogeneização de todas as classes texturais representativas das amostras) e pesados em torno de 50g para a análise granulométrica e 20g para a determinação do teor de carbonato.

A quantificação dos teores de carbonato ($CaCO_3$) será realizada com os 20g, através da dissolução com HCl, os teores determinados pela diferença dos pesos inicial e final, e os sedimentos serão divididos segundo a classificação proposta por Larsounner (1977), dentro de uma das litologias abaixo:

Tabela 9 - *Classificação da composição do sedimento por teor de carbonato (LARSOUNNER, 1977).*

Principais Divisões	**% de Carbonato**
Sedimento Litoclástico	≤ 30%
Sedimento Litobioclástico	> 30% ≤ 50%
Sedimento Biolitoclástico	> 50% ≤ 70%
Sedimento Bioclástico	> 70%

A análise granulométrica (50g) consistirá na técnica de peneiramento a seco para a fração grossa e de separação via úmida para a determinação do teor de finos, conforme descrito por Suguio (1973).

Para a determinação dos parâmetros estatísticos que caracterizam as distribuições granulométricas da fração arenosa, será adotada a metodologia proposta por Folk & Ward (1957), cujos valores para o cálculo de tais parâmetros são obtidos através da determinação de percentis a partir da curva granulométrica acumulada traçada em gráfico de probabilidade aritmética. Os diâmetros dos sedimentos são expressos em escala fi (Φ), introduzida por Krumbein (1934), que transforma a progressão geométrica de razão 2, dos intervalos da classes texturais expressas em mm, onde Fi = -log2mm, (Tabela 12), o que representa mais adequadamente a tendência de distribuição log-normal dos sedimentos.

Tabela 10 - *Intervalos de classes estabelecidos por Wentworth (1922).*

CLASSIFICAÇÃO	Fi (Φ)	(mm)
Grânulo	-2 a -1	3 a 2
Areia muito grossa	-1 a 0	2 a 1
Areia grossa	0 a 1	1 a 0,5
Areia média	1 a 2	0,5 a 0,25
Areia fina	2 a 3	0,25 a 0,125
Areia muito fina	3 a 4	0,125 a 0,062
Silte	4 a 8	0,062 a 0,004
Argila	8 a 12	0,004 a 0,0002

A classificação estatística descritiva será feita de acordo com Wentworth (1922) e Folk (1968, apud GUERRA e CUNHA, 1996). Serão calculados valores estatísticos da média, seleção, assimetria e curtose, segundo as classificações apresentadas nas Tabelas 13, 14 e 15.

Tabela 11 - *Grau de seleção segundo Folk (1968, apud GUERRA & CUNHA, 1996).*

Grau de seleção	Phi (Φ)
Muito bem selecionado	0 a 0,35
Bem selecionado	0,35 a 0,50
Moderadamente bem selecionado	0,50 a 0,71
Moderadamente selecionado	0,71 a 1
Mal selecionado	1 a 2
Muito mal selecionado	2 a 4
Extremamente mal selecionado	>4

Tabela 12 - *Grau de assimetria segundo Folk (1968, apud GUERRA e CUNHA, 1996).*

Phi (Φ)	Assimetria
	Classificação
1 a 0,3	Muito positiva
0,3 a 0,1	Positiva
0,1 a -0,1	Aproximadamente simétrica
-0,1 a -0,3	Negativa
-0,3 a -1	Muito negativa

Tabela 13 - *Classificação da curtose segundo Folk (1968, apud GUERRA & CUNHA, 1996).*

CLASSIFICAÇÃO	Phi (Φ)
Muito Platicúrtica	0,41 a 0,67
Platicúrtica	0,67 a 0,90
Mesocúrtica	0,90 a 1,11
Leptocúrtica	1,11 a 1,50
Muito Leptocúrtica	1,50 a 3
Extremamente Leptocúrtica	>3

Geoquímica

As amostras para análise geoquímica dos sedimentos serão obtidas mediante a utilização de um busca-fundo tipo Van Veen em aço inox. Para cada estação será coletada uma amostra de sedimento, retirados os 10 centímetros superficiais, os quais serão acondicionados em frascos e refrigerados, e, no menor tempo possível, as amostras serão encaminhadas ao laboratório para processamento e análise. Em cada amostra serão determinados in situ os parâmetros pH e Eh através de um pHmetro.

No laboratório as amostras serão homogeneizadas, quarteadas e separadas numa quantidade representativa. Uma porção será armazenada sob refrigeração para guarda de contraprova, e outra, espalhada em placa de petri para secagem a 80°C até peso constante. Esta secagem será feita diretamente com o sedimento úmido e homogeneizado (fração total), que não será submetido a nenhum procedimento prévio de peneiramento, úmido ou seco. No caso de relevante presença de água no sedimento, este será previamente centrifugado e separado antes da secagem.

O teor de matéria orgânica nos sedimentos será determinado através da análise dos parâmetros Carbono, Nitrogênio e Fósforo. A análise do Carbono Orgânico seguirá o método descrito em Etcheber (1981), o qual deriva do método de Strickland e Parsons (1972), em que a matéria orgânica é determinada a partir de seu equivalente em carbono. O método para determinação do Nitrogênio Total (Kjeldahl) fundamenta-se em duas etapas: amoniação em meio ácido de todas as formas de nitrogênio não amoniacal e determinação do nitrogênio amoniacal. Por fim, o Fósforo Total será determinado por espectrofotometria após tratamento.

No presente plano ficam estabelecidas ainda as análises de Amônia Total, Fenóis, Sulfetos (H2S não dissociado) e Hidrocarbonetos Totais do Petróleo (TPH), Metais Pesados, Hidrocarbonetos Poliaromáticos (HPAs), (Tabela 2.7.3.5-10).

Tabela 14 - *Parâmetros analisados, os limites de Detecção(L.D.) e Quantificação(L.Q.), e seus respectivos métodos.*

Parâmetros	Método	Unidade	L. Q.	L. D.
Arsênio (As)	*USEPA 3050B e 6.010B*	*mg/kg*	*2*	*1*
Cobre (Cu)	*USEPA 3050B e 6.010B*	mg/kg	0,4 – 0,5	0,1
Cádmio (Cd)	*USEPA 3050B e 6.010B*	mg/kg	0,2	0,1
Cromo (Cr)	*USEPA 3050B e 6.010B*	mg/kg	0,4 – 0,5	0,1
Chumbo (Pb)	*USEPA 3050B e 6.010B*	mg/kg	0,4	0,4
Níquel (Ni)	*USEPA 3050B e 6.010B*	mg/kg	1	0,4
Zinco (Zn)	*USEPA 3050B e 6.010B*	mg/kg	1	0,4
Mercúrio (Hg)	*USEPA 3050B e 6.010B*	mg/kg	0,05	0,02
COT	*MA 026 L2*	mg/kg	80	40
Nitrogênio Total	*USEPA digestão 4.500C e F*	mg/kg	7	2
Fósforo Total	*USEPA digestão 4.500E*	mg/kg	6	2
Fenóis Totais	MA-028-L2	mg/kg	0,1	0,05
Amônia Total	MA-032-L2	mg/kg	0,3	0,2
Sulfeto não dissociado	EPA 9030B e 4500D	mg/kg	0,3	0,1
TPH	*USEPA 8015*			
Cianeto Livre	*SMWW 21_2005:4500-CN-C/E / EPA 335.1*	*mg/kg*	*2,0*	*0,50*

continua

Tabela 14 - *Parâmetros analisados, os limites de Detecção(L.D.) e Quantificação(L.Q.), e seus respectivos métodos. (Conclusão)*

HIDROCARBONETOS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS (HPAs)			
Parâmetros	**Método**	**Limite de Quantificação (µg/kg)**	**Limite de Detecção (mg/kg)**
Benzo(a)antraceno	*USEPA 3550C e 8.270D*	0,01	0,005
Benzo(a)pireno	*USEPA 3550C e 8.270D*	0,01	0,005
Criseno	*USEPA 3550C e 8.270D*	0,01	0,005
Dibenzo(a.b)antraceno	*USEPA 3550C e 8.270D*	0,01	0,005
Acenafteno	*USEPA 3550C e 8.270D*	0,01	0,005
Acenaftleno	*USEPA 3550C e 8.270D*	0,01	0,005
Antraceno	*USEPA 3550C e 8.270D*	0,01	0,005
Fenantreno	*USEPA 3550C e 8.270D*	0,01	0,005
Fluoranteno	*USEPA 3550C e 8.270D*	0,01	0,005
Fluoreno	*USEPA 3550C e 8.270D*	0,01	0,005
Naftaleno	*USEPA 3550C e 8.270D*	0,01	0,005
Pireno	*USEPA 3550C e 8.270D*	0,01	0,005
Benzo(b)fluoranteno	*USEPA 3550C e 8.270D*	0,01	0,005
Benzo(k)fluoranteno	*USEPA 3550C e 8.270D*	0,01	0,005
Indeno(123-cd)pireno	*USEPA 3550C e 8.270D*	0,01	0,005
Benzo(ghi)perileno	*USEPA 3550C e 8.270D*	0,01	0,005

Ecotoxicologia

As amostras para análise de toxicidade dos sedimentos serão obtidas mediante a utilização de uma draga Van Veen em aço inox. Os sedimentos serão acondicionados em sacolas devidamente identificadas, as quais serão encaminhadas para o laboratório responsável pelos ensaios ecotoxicológicos.

No laboratório serão realizados ensaios ecotoxicológicos com as matrizes de sedimento total. A expressão dos resultados se dará em nível qualitativo, em que será apresentado se a amostra é tóxica ou não tóxica.

Para os testes será utilizado o copépoda bentônico do gênero itokra, e se seguirá a metodologia adotada por Zaroni (2006) que consiste na exposição de 10 fêmeas ovadas às amostras do sedimento por um período de 10 dias. Após o período de exposição, todo o conteúdo será fixado e corado para posterior contagem do número de adultos e da prole (náuplios e copepoditos), para realização do cálculo da taxa de eclosão de ovos.

Informações sobre os testes ecotoxicológicos realizados nos sedimentos marinhos são apresentadas a seguir na Tabela 17.

Tabela 15 - *Métodos utilizados nos ensaios toxicológicos.*

Ensaios de toxicidade	Métodos em Ecotoxicologia Marinha: Aplicações no Brasil. SOUZA, E.C.P.M.: 2002. Cap.:XIII – pág. 151-162.
Preservação e preparo de amostras	NORMA ABNT NBR 15469 – Ecotoxicologia Aquática preservação e preparo de amostras.
Programa Estatístico	TOXSTAT 3.5
Método Estatístico	2 Sample t-Test

Conjuntamente aos ensaios serão procedidas medições das concentrações de amônia não ionizada (NH3) em todas as amostras analisadas, a fim de avaliar a possível interferência nos testes de toxicidade. Também serão executadas medições dos dados referentes ao pH, temperatura, salinidade e oxigênio dissolvido.

2.8.3.6– Acompanhamento e Avaliação

As campanhas semestrais gerarão relatórios semestrais integradores de todos os parâmetros propostos para avaliação de oceanografia hidroquímica, biológica e geoquímica.

2.8.3.7– Produtos

Os produtos apresentados se darão na forma de relatórios semestrais.

2.8.3.8– Inter-Relacionamento com outros Programas

O presente Plano de Monitoramento tem inter-relacionamento com os programas de Educação Ambiental e Comunicação Social.

2.7.3.9– Atendimento a requisitos legais e normativos

O presente plano de monitoramento atende às prerrogativas da LP Nº IN020510.

2.7.3.10– Cronograma

Este plano deverá ser implementado durante todo o período de obra e se extendendo à operação do emissário do COMPERJ, até sua desativação.

2.9 – PROGRAMA DE INSERÇÃO REGIONAL SOCIALMENTE RESPONSÁVEL

O Programa de Inserção Regional Responsável abrange os seguintes Planos: Plano de Acompanhamento de Interferências na Atividade de Pesca Artesanal e Plano de Reposição Florestal.

2.9.1 – PLANO DE ACOMPANHAMENTO DE INTERFERÊNCIAS NA ATIVIDADE DE PESCA ARTESANAL

2.9.1.1 – Introdução

Conforme consta no diagnóstico ambiental da atividade pesqueira, foram identificadas duas associações que reúnem pescadores em atividade de pesca artesanal na área de influência do empreendimento. São elas: ALAPI e Seção Itaipuaçu da Colônia Z-7. Os pescadores por essas associações reunidos desembarcam seu pescado no ponto da Rua 70 (Maricá) ou na praia Recanto (Canal da Costa).

Dessa forma, este Plano foi concebido como instrumento de acompanhamento e controle do processo de interferências nas atividades de pesca artesanal nas comunidades citadas da AID previstas com a implantação do Emissário Terrestre e Submarino do COMPERJ.

2.9.1.2 – Justificativas

A presença de embarcações para a instalação do emissário, ao longo da Praia de Itaipuaçu durante aplicação de método não destrutivo para travessia da praia e no lançamento e enterramento da tubulação, ocasionará restrições de navegação na área de exclusão apenas durante o período de obra.

2.9.1.3 – Objetivos e Metas

<u>Objetivo Geral</u>

Acompanhar a atividade pesqueira, as possíveis interferências, propondo alternativas capazes de mitigar os impactos decorrentes das etapas de implantação do empreendimento, no cotidiano da população voltada para as atividades de pesca artesanal.

<u>Objetivos específicos</u>

- Caracterizar o público-alvo e a atividade pesqueira na AID do empreendimento;

- Realizar o acompanhamento das atividades de pesca artesanal para identificar as possíveis interferências na rotina das atividades pesqueiras, decorrentes da implantação do empreendimento;

- Manter o público alvo informado das possíveis interferências identificadas na etapa de implantação do empreendimento, buscando medidas mitigadoras para esse impacto;

- Articular com o programa de comunicação e de educação ambiental ações conjuntas para esse público.

2.9.1.4 – Público-Alvo

Comunidades de pescadores da *ALAPI e Seção Itaipuaçu da Colônia Z-7* e sociedade em geral**.**

2.9.1.5 – Metodologia

1ª fase: *Execução da caracterização do público-alvo e da atividade pesqueira na AID*

- Identificar e caracterizar as comunidades de pescadores e a atividade pesqueira na AID do empreendimento, incluindo dados como: quantificação dos pescadores artesanais atuantes na região, a produção pesqueira; tipos de petrechos utilizados; o levantamento das rotas utilizadas pelos pescadores artesanais, identificando aqueles que serão afetados temporariamente pelo empreendimento.

- Identificar possíveis pescadores que poderão participar desse Plano como multiplicadores ambientais, auxiliando na capacitação de jovens nas atividades pesqueiras.

- Identificar na região trabalhos com jovens relacionados com a atividade pesqueira.

2ª fase: Definição das linhas de acompanhamento das interferências na atividade pesqueira

- Contatar os grupos de interesse definidos na caracterização do público-alvo e da atividade pesqueira realizada na fase anterior, utilizando os meios disponíveis de comunicação utilizados no Programa de Comunicação Social;

- Realizar encontros por comunidade afetada, com o objetivo de apresentar os resultados do levantamento inicial. É esperado como resultado desses

encontros a organização dos participantes e confirmação dos temas propostos, com critérios claros e aceitos pelo conjunto de participantes.

3ª fase: Definição das Estratégias

- Detalhar a estrutura do acompanhamento da atividade de pesca artesanal, procedimentos para identificação e validação das interferências junto ao público-alvo, sujeito das ações do presente Plano;

- Definir e elaborar cronograma de encontros, conforme acordado em reuniões prévias;

- Definir e elaborar Plano de Trabalho para a capacitação dos jovens nas atividades pesqueiras.

- Divulgar o início do Plano para o público-alvo identificado.

4ª fase: Identificação das Interferências/Seleção de Medidas

- Acompanhamento das atividades de pesca artesanal, identificando as possíveis interferências na rotina dos pescadores, decorrentes da implantação do empreendimento;

- Gestão do processo de identificação das interferências, validação das informações e acompanhamento;

- Proposição e comunicação de interferências e alternativas para mitigar os possíveis impactos decorrentes das interferências de implantação do empreendimento.

5ª fase: Acompanhamento e Avaliação

- Esta fase permitirá que sejam acompanhadas as ações decorrentes do trabalho junto aos pescadores artesanais participantes da viabilidade das medidas executadas possibilitando sua correção caso necessário.

2.9.1.6 – Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento das atividades do presente plano deverá ocorrer por meio de relatórios parciais e relatório trimestral do projeto.

2.9.1.7 – Produtos

Os produtos que serão gerados com a execução do referido programa são: Relatórios Parciais, Relatórios Trimestrais, e o Relatório Final.

2.9.1.8 – Inter-Relacionamento com outros Programas

O presente plano é relacionado com o Programa de Comunicação Social, Programa de Responsabilidade Social e Programa de Educação Ambiental.

2.9.1.9 – Atendimento a requisitos legais e normativos

O programa deverá considerar os requisitos legais, bem como resoluções, normas e diretrizes aplicáveis, quando existentes.

2.9.1.10 – Cronograma

O presente Plano deverá iniciar-se antes da construção do emissário, estendendo-se durante toda a fase de instalação.

2.9.2 - SUB-PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE DE PESCA ARTESANAL

2.9.2.1 – Objetivos e Metas

Objetivo Geral

Identificar e avaliar as variações da produtividade da pesca artesanal durante a implantação do trecho submarino do empreendimento.

Objetivos específicos

- Caracterizar os sistemas de pesca existentes na área de influência, com ênfase nas principais espécies capturadas, áreas de pesca, estratégias de pesca.
- Estimar o número de embarcações e pescadores atuantes em cada comunidade por sistema de pesca.
- Descrever o esforço de pesca de cada sistema pesqueiro, quantificando o poder de pesca de cada petrecho identificado.
- Monitorar a produção pesqueira dos principais locais de desembarques existentes.

2.9.2.2 – Público-Alvo

Órgãos ambientais, empreendedor, comunidades de pescadores da ***ALAPI e Seção Itaipuaçu da Colônia Z-7*** e sociedade em geral**.**

2.9.2.3 – Metodologia

Levantamento de Dados Pretéritos

Será feito um levantamento das informações através de consultas ao banco de dados do IBAMA, Capitania dos Portos, Ministério da Pesca e Aquicultura, trabalhos científicos e estudos realizados na região. Essas informações terão finalidade comparativa com os resultados do monitoramento do desembarque realizado.

Planejamento Logístico e Seleção dos Coletores

A logística de coleta das informações partirá da obtenção diária das quantidades desembarcadas por coletores contratados em cada local de desembarque, em formulário próprio. Essas informações serão transcritas do formulário por um digitador para o banco de dados.

Para atender todos os pontos de desembarque, serão contratados coletores de campo que residam na própria comunidade. Esse trabalho de campo será acompanhado e fiscalizado por um coordenador e um técnico de campo, que ficarão responsáveis pelo cadastramento das embarcações monitoradas visando à caracterização do sistema pesqueiro e o poder de pesca de cada barco, mantendo sempre os cadastros atualizados. O coordenador e o técnico de campo serão responsáveis também por relatar os possíveis problemas, divulgar os dados e trabalhar a sensibilização dos pescadores para aderência ao sistema de monitoramento.

Os trabalhos serão desenvolvidos em parceria com as instituições e lideranças das comunidades de pescadores monitoradas, que, em comum acordo, acompanharão o andamento dos trabalhos, sanando imediatamente possíveis dúvidas no preenchimento dos formulários e no recolhimento mensal das planilhas de desembarque. Serão também registradas as condições do tempo e imagens dos recursos desembarcados para posterior identificação taxonômica.

Os coletores de campo serão selecionados das comunidades que detêm certa proximidade com a pesca local; isso valorizará a mão de obra local e amenizará a resistência no fornecimento das informações diárias.

Essas pessoas passarão por uma atividade de treinamento em que serão apresentadas à estrutura e aos procedimentos do trabalho a ser realizado, com suas especificidades e detalhes, para garantir a efetividade do monitoramento e a validade dos dados coletados. Ao final do período de treinamento, será feita uma simulação de como as atividades devem ser realizadas, para que, com a prática, possam identificar dúvidas e fazer sugestões para melhor compreensão do trabalho.

Cadastramento das Embarcações e dos Petrechos de Pesca

As planilhas de cadastro das embarcações serão preenchidas com o auxílio do coordenador e técnico de campo em entrevistas com os mestres dos barcos. Essas planilhas contêm informações para estimativa do poder de pesca de cada barco, das características da pesca nas comunidades e para seleção do barco padrão de cada local, barco este que representa genericamente todas as embarcações da região, com os petrechos e a dinâmica de pesca característica da comunidade pesqueira. Esse barco padrão será utilizado para os registros do mapa de bordo, com detalhes mais aprofundados do sistema de pesca que é desenvolvido e do impacto (descarte ou fauna acompanhante) que ele implica. O cadastro buscará atingir o máximo de embarcações de cada localidade.

Coleta de Dados em Campo

Desembarque

O pescado será monitorado com coletas diárias nos pontos de desembarque em cada comunidade. Os coletores de campo serão instruídos para abordar os pescadores no momento do desembarque. Caso não haja condições para essa abordagem, devido ao horário de desembarque ou outros impedimentos, o coletor terá de resgatar as informações posteriormente na residência dos pescadores ou durante os desembarques seguintes.

Descarte

Para quantificação do descarte, ou seja, da fauna acompanhante, serão realizados embarques nos barcos padrões das comunidades, em que será registrado o peso total em kg e a quantidade das categorias descartadas em cada lance de arrasto, além do registro fotográfico para posterior identificação das espécies presentes em cada categoria e os dados do sistema de pesca. A porcentagem descartada será estimada em relação ao pescado aproveitado.

Dados Históricos de Intensidade e Direção de Ventos

Os dados históricos de intensidade de ventos e ondas serão obtidos do portal CPTEC/INPE, sendo utilizados para comparar os rendimentos com os dias mais favoráveis para pesca (com boas condições climáticas).

Confecção dos Gráficos e Forma de Apresentação

As CPUEs das categorias mais representativas serão apresentadas através das médias entre os rendimentos de cada barco durante os meses monitorados em cada um dos pontos de desembarque.

Os dados serão publicados mensalmente em relatórios por localidade, e, no portal disponível na internet, será disponibilizado um sistema de consultas por local, por município, por espécie, por arte de pesca e por área explorada.

A forma de apresentação dos dados será através de gráficos com os rendimentos agrupados em cada mês monitorado, além de mapas que representarão as áreas de pesca e o comportamento da frota.

Identificação das Espécies Representantes de Cada Categoria

As espécies representadas em cada categoria comercial (nome vulgar) serão identificadas em pelo menos um táxon correspondente, através de um banco de dados de fotografias que será alimentado pelos técnicos de campo. Quando não for possível a identificação através de fotografias, amostras serão coletadas para identificação em laboratório através de chaves específicas.

Confecção dos Mapas das Áreas de Pesca de cada Comunidade

Os mapas das áreas de pesca serão gerados no Sistema de Informações Geográficas ESRI/ArcGis 9.3. Os polígonos retratarão a maior área e a maior profundidade alcançada pelas embarcações cadastradas. Essas informações serão fornecidas pelos mestres e serão analisadas em conjunto nas diferentes localidades monitoradas. O desenho das áreas será feito com o auxílio das isóbatas digitalizadas de cartas náuticas (DHN).

Cálculo da CPUE – Captura por Unidade de Esforço

A CPUE será calculada em kg/hora de arrasto em cada dia de monitoramento para as espécies capturadas com balão. A hora de arrasto será calculada multiplicando-se a duração dos arrastos pelo número de lances por dia e, nos casos que os barcos ficam mais de um dia no mar, serão multiplicadas também pelo número de dias de pesca. Como a pesca de arrasto de balão muitas vezes é realizada com dois balões simultâneos (arrasto duplo ou com tangones), será preciso relacionar o rendimento com a modalidade de arrasto realizada no barco, portanto, os cálculos serão diferentes em alguns casos.

$$CPUE_{balãosimples} = \frac{Peso_{desembarcado}}{duração * lances * dias * 1}$$

$$CPUE_{balãoduplo} = \frac{Peso_{desembarcado}}{duração * lances * dias * 2}$$

Para a arte de rede de espera, o esforço será calculado através do número de panos de redes utilizado. Esta é a maneira mais simples de se considerar que uma embarcação possui maior poder de pesca nesta modalidade, já que a

dimensão das redes, malhas e demais petrechos varia muito na pesca artesanal. Assim, a CPUE será representada em kg/pano de rede.

$$CPUE_{rede} = \frac{Peso_{desembarcado}}{panos\ de\ rede}$$

Já no caso do espinhel, o esforço de pesca adotado para os cálculos será o número de anzóis, padronizado em 100 anzóis, portanto, expresso em kg/100 anzóis.

$$CPUE_{espinhel} = \left(\frac{Peso_{desembarcado}}{n°anzóis} \right) * 100$$

Outras maneiras de estimação do esforço poderão ser adotadas de acordo com as necessidades e especificidades locais.

Confecção dos Gráficos e Forma de Apresentação

As CPUEs de cada categoria serão representadas para cada mês monitorado, calculando-se uma média entre os rendimentos obtidos. Gráficos com o somatório dos pesos de cada categoria desembarcada (captura mensal total de cada recurso) também serão gerados e representados juntamente com o gráfico dos rendimentos.

2.9.2.4 – Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento das atividades do presente plano deverá ocorrer por meio de relatórios de atividades e relatório técnico semestral do projeto.

2.9.2.5 – Produtos

Os produtos que serão gerados com a execução do referido programa são: Relatórios parciais, mapa de área de pesca, gráficos, banco de dados e o Relatório Final.

2.9.2.6 – Inter-Relacionamento com outros Programas

O presente plano é relacionado com o Programa de Comunicação Social, Programa de Educação Ambiental e Programa de Monitoramento Marinho.

2.9.2.7 – Atendimento a requisitos legais e normativos

O programa deverá considerar os requisitos legais, bem como resoluções, normas e diretrizes aplicáveis, quando existentes.

2.9.2.8 – Cronograma

Este sub-programa deverá iniciar-se antes da construção do trecho submarino do emissário, estendendo-se até sua conclusão.

PETROBRAS	**RELATÓRIO**	Nº	**RL-4706.69-5340-980-CN5-035**
	CLIENTE: AB-PGI		FOLHA 1 de 192
	PROGRAMA: EMISSÁRIO TERRESTRE DO COMPERJ		-
	ÁREA: COMPLEXO PETROQUÍMICO DO RIO DE JANEIRO		A4 210 X 297
ENG-AB IELOG/IEEC	TÍTULO: **RELATÓRIO FINAL DO PROGRAMA DE SALVAMENTO E RESGATE DE FAUNA**		NP-1
			SMS

	NÚMERO INTERNO	CONTRATO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	ASSINATURA
PROBIOTA CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA	-	**0800.0087474.13.2**	Marianna Dixo CRBIO: 33455/01-D	

ÍNDICE DE REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS
0	Emissão Original – Apresentação para análise, comentários e liberação.

Análise da Fiscalização:

- ☐ Liberado
- ☐ Liberado com comentários
- ☐ Não Liberado

Data:_____

Carimbo/Assinatura: _____

	REV. 0	REV. A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E	REV. F	REV. G	REV. H
DATA	13/08/2015								
PROJETO	PROBIOTA								
EXECUÇÃO	TIAGO								
VERIFICAÇÃO	IVY								
APROVAÇÃO	MARCO								

ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

FORMULÁRIO PERTENCENTE A PETROBRAS N-0381 REV. L.

RELATÓRIO FINAL DO PROGRAMA DE SALVAMENTO E RESGATE DE FAUNA DO EMISSÁRIO DO COMPERJ

MARICÁ-RJ

AGOSTO/2015

Sumário

1. INTRODUÇÃO 5

2. LOCALIZAÇÃO 5

3. MÉTODOS 6

3.1 Área de estudo 6

3.2 Dados Secundários 8

4. INVENTÁRIO FAUNÍSTICO 9

4.1. Avifauna 12

4.2. Herpetofauna 62

4.3. Mastofauna 84

5. SALVAMENTO E RESGATE DE FAUNA 112

5.1. FLUXOGRAMA DE DESTINAÇÃO E REGISTRO DE DADOS 112

5.2. ÁREAS SUPRIMIDAS 114

5.3. ETAPAS ACOMPANHADAS 119

5.3.1. Pré-Supressão 119

5.3.2 Supressão 120

5.3.3 Pós-Supressão 123

5.3.4 Acompanhamento da obra 125

6. RESULTADOS 126

7. EQUIPETÉCNICA 155

8. BIBLIOGRAFIA 156

9. ANEXO 164

9.1 Dados Brutos 164

9.2 Ficha de Atendimento Clínico do CRAS da Universidade Estácio de Sá 188

9.3 Termo de Doação 189

9.4 Declaração de Recebimento de Material Biológico da UFF..... 191

9.5 Carta de Aceite 192

1. Introdução

O Programa de Salvamento e Resgate de Fauna Terrestre na Área Diretamente Afetada pelas Obras do Emissário Terrestre do COMPERJ é parte integrante do Projeto Básico Ambiental – PBA do referido empreendimento e, tem o objetivo de minimizar os possíveis impactos sobre o Meio Biótico.

Este Programa Ambiental está em consonância com a legislação ambiental vigente (Resolução CONAMA nº 237/97 e Instrução Normativa IBAMA nº 146/2007) e atende às condicionantes ambientais presentes na LI nº IN023703 e AA nº IN026739, com o objetivo de mitigar os potenciais impactos das atividades de implantação do emissário terrestre sobre a fauna.

Para o atendimento e a execução do objetivo principal, são utilizadas técnicas de salvamento e resgate de animais silvestres, em especial aqueles com baixa capacidade de deslocamento, peçonhentos, feridos ou que estejam em áreas de risco. Quando necessário, a equipe realiza o atendimento veterinário e/ou realocação para as áreas de soltura previamente definidas. Os dados obtidos neste Programa consistem em informações importantes sobre a fauna terrestre e permitem a ampliação da base de dados sobre a ocorrência de espécies locais.

No presente relatório, são apresentados dados consolidados do Programa de Salvamento e Resgate de Fauna Terrestre desenvolvidos durante a fase de supressão da vegetação na Área Diretamente Afetada pelas Obras do Emissário Terrestre do COMPERJ acompanhados pela Probiota Consultoria Ambiental entre 25 de abril de 2014 e 12 de agosto de 2015, conforme previsto em contrato.

2. Localização

O Emissário Terrestre será utilizado para descarte de efluentes do Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro – COMPERJ, localizado no município de Itaboraí, Estado do Rio de Janeiro, seguindo em direção ao município de Maricá, cujo destino final será a praia de Itaipuaçu (**Figura 1**).

Figura 1. Localização dos municípios de Itaboraí e Maricá (em vermelho). **Fonte:** Modificado de IBGE, 2013.

Com aproximadamente 45 km de extensão e com uma faixa de servidão de 20 m, o emissário será construído em tubos de aço carbono, com diâmetro nominal de 32 polegadas. Em toda a sua extensão terrestre será enterrado com uma cobertura mínima de 1,2 m de solo, acima da geratriz superior do duto.

3. Métodos

3.1 Área de estudo

O município de Itaboraí está localizado no Estado do Rio de Janeiro e faz divisa com os municípios de Maricá (ao sul) e Magé (ao norte). O município, quase que em sua totalidade rural, possui uma área de aproximadamente 430 km² e densidade demográfica de 506,55 habitantes por km² (IBGE, 2013).

Em 2013, o município de Itaboraí foi responsável pela maior produção agrícola do estado (IBGE, 2013) e o desenvolvimento agrícola foi um dos grandes responsáveis pelo desmatamento de parte da cobertura florestal, restando apenas 2,9% de sua cobertura original, constituída por remanescentes florestais em encostas e topos de morros (EIA - CONCREMAT, 2009).

O município de Maricá localizado no litoral do Estado do Rio de Janeiro faz divisa

litorânea com o município de Niterói e apresenta uma costa de 46 km, conhecido como o primeiro município da Costa do Sol. Maricá apresenta uma área de aproximadamente de 362 km² com uma densidade demográfica de 351,55 habitantes por km², com três distritos (Ponta Negra, Inoã e Itaipuaçu), sendo neste último o desemboque do emissário (Prefeitura de Maricá, 2014).

Fazem parte do referido município, seis maciços costeiros (as serras do Calaboca, Mato Grosso, Lagarto, Silvado, Espraiado e Tiririca), um grande complexo lagunar (contempla as lagoas de Maricá, Barra de Maricá, do Padre, Guaripina e Jaconé) e dois canais (Ponta Negra e Itaipuaçu) que fazem sua conexão ao mar (Prefeitura de Maricá, 2014).

A Área Diretamente Afetada (ADA) do Emissário Terrestre compreende toda a área de faixa de domínio que, junto aos canteiros de obras, representa á área onde ocorrerá a supressão vegetal (**Figura 2**).

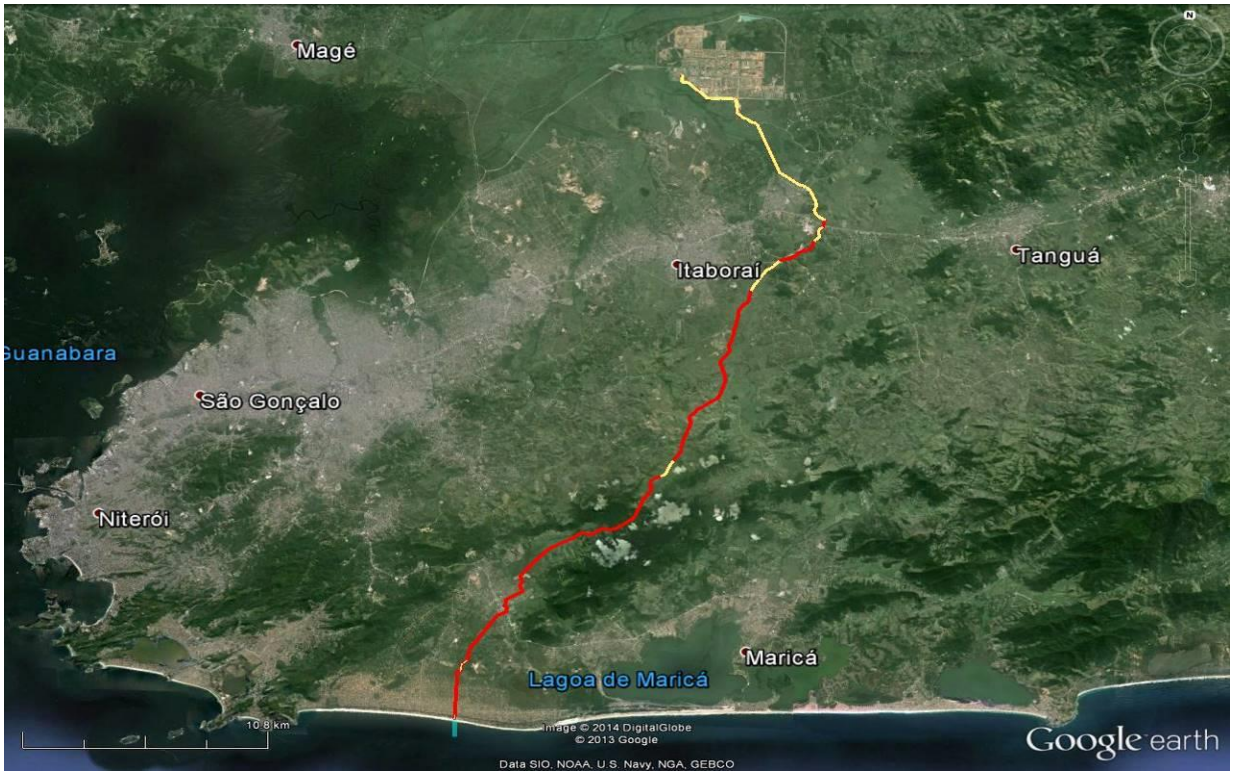


Figura 2. Duto do Emissário Terrestre do COMPERJ, aproximadamente 45 km de extensão (Modificado de Google Earth, 2014).

Segundo Veloso (1991) e Adnet (2012), a cobertura vegetal original (composta por Manguezal, Restinga, Floresta Ombrófila Densa Aluvial, zonas de transição entre Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas e Sub-montanha e áreas de Floresta Ombrófila Densa Sub-montanha), sofreu modificações antrópicas, restando muito pouco da cobertura vegetal original (Prefeitura de Maricá, 2014; Bonnet *et al*., 2009 *apud* Adnet, 2012).

Adnet (2012) ressalta ainda que a cobertura vegetal atual da região, incluindo formações de origem antrópica, pode ser dividida em oito tipos distintos: Pomar Doméstico; Floresta Ombrófila Densa em Estágio Inicial; Floresta Ombrófila Densa em Estágio Médio de Regeneração; Floresta Ombrófila Densa em Estágio Avançado; Silvicultura; Fruticultura; Restinga em Estágio Médio e Manguezal. Para as obras do Emissário Terrestre do COMPERJ, estimou-se a supressão de 66,21 ha (**Tabela 1**).

Tabela 1. Cobertura vegetal (em ha) a ser suprimida pelas obras do Emissário Terrestre do COMPERJ (ADNET, 2012).

FITOFISIONOMIA	ESTÁGIO DE SUCESSÃO	ÁREA A SER SUPRIMIDA (HA)
Área antrópica	-	59,11
Fruticultura	-	0,29
Floresta Ombrófila Densa	Inicial	1,69
Floresta Ombrófila Densa	Médio	1,68
Floresta Ombrófila Densa*	Avançado	0,67
Manguezal	-	0,01
Restinga	Médio	0,49
Silvicultura	-	0,44
Total a ser suprimido		**66,21**

*A única formação florestal classificada em estágio avançado de sucessão não será alvo de supressão devido à realização de um furo direcional. Por esse fato, sua área de ocupação não foi contabilizada na quantificação do volume e áreas a ser suprimidas.

3.2 Dados Secundários

O estudo realizado pelo Programa de Manejo (Monitoramento de Fauna) da Fauna Terrestre (CEPEMAR, 2010), relatou a presença de 237 espécies de vertebrados terrestres. Destas, a maioria são espécies generalistas e comuns na região (ver IUCN, 2013; POLAR, 2012; MMA, 2003; Bergallo, 2000). No entanto, foram registradas algumas espécies sensíveis com risco de extinção local, a saber: o jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris)*, o largatinho-da-areia (*Liolaemus lutzae)*, o chauá *(Amazona rhodocorytha*), a choquinha-pequena *(Myrmotherula minor*), araponga *(Procnias nudicollis*), o rato-de-espinho *(Trinomys eliasi*) e a paca (*Cuniculus paca*) (PETROBRAS/FAPUR, 2010).

4. Inventário Faunístico

Com o intuito de complementar as informações pré-existentes da fauna silvestre da Área Diretamente Afetada (ADA) pelo Emissário Terrestre do COMPERJ (CEPEMAR, 2010), foram realizados levantamentos faunísticos rápidos em três áreas do empreendimento, denominadas como Ponto de Amostragem 1 (Datum Sirgas 2000, UTM 725200 / 7485250), Ponto de Amostragem 2 (Datum Sirgas 2000, UTM 725225 / 7482767) e Ponto de Amostragem 4 (Datum Sirgas 2000, UTM 710500 / 7458400), localizadas nos municípios de Itaboraí-RJ e Maricá-RJ, contemplando grupos de animais que compõe a avifauna, herpetofauna e mastofauna (**Figuras 3 a 5**).

Ponto de Amostragem 1 – Itaboraí

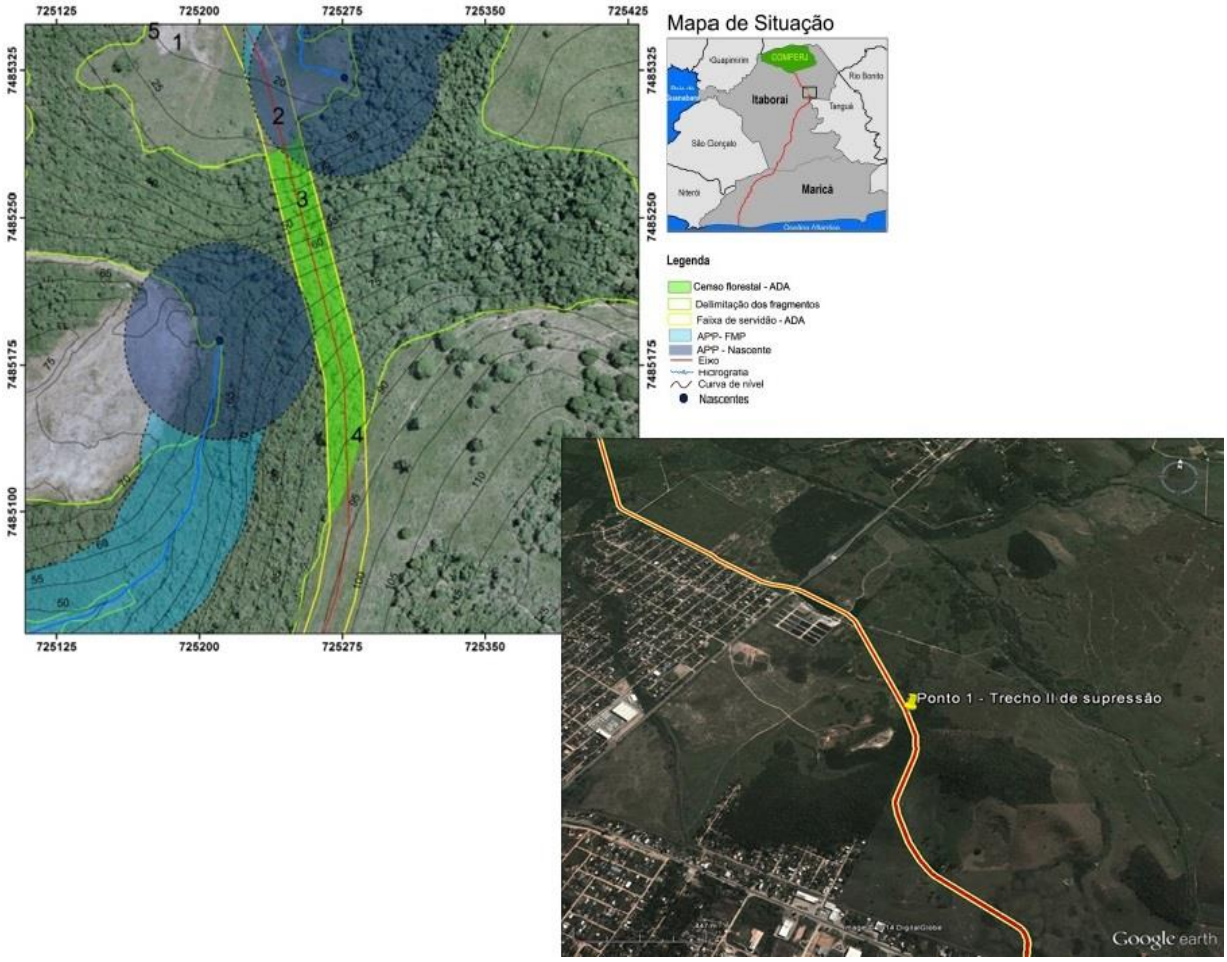


Figura 3. Imagem do Inventário Florestal realizado na ADA referente à área 1, com ponto selecionado para inventário complementar de fauna à direita (Modificado de Google Earth, 2014).

Ponto de Amostragem 2 – Itaboraí

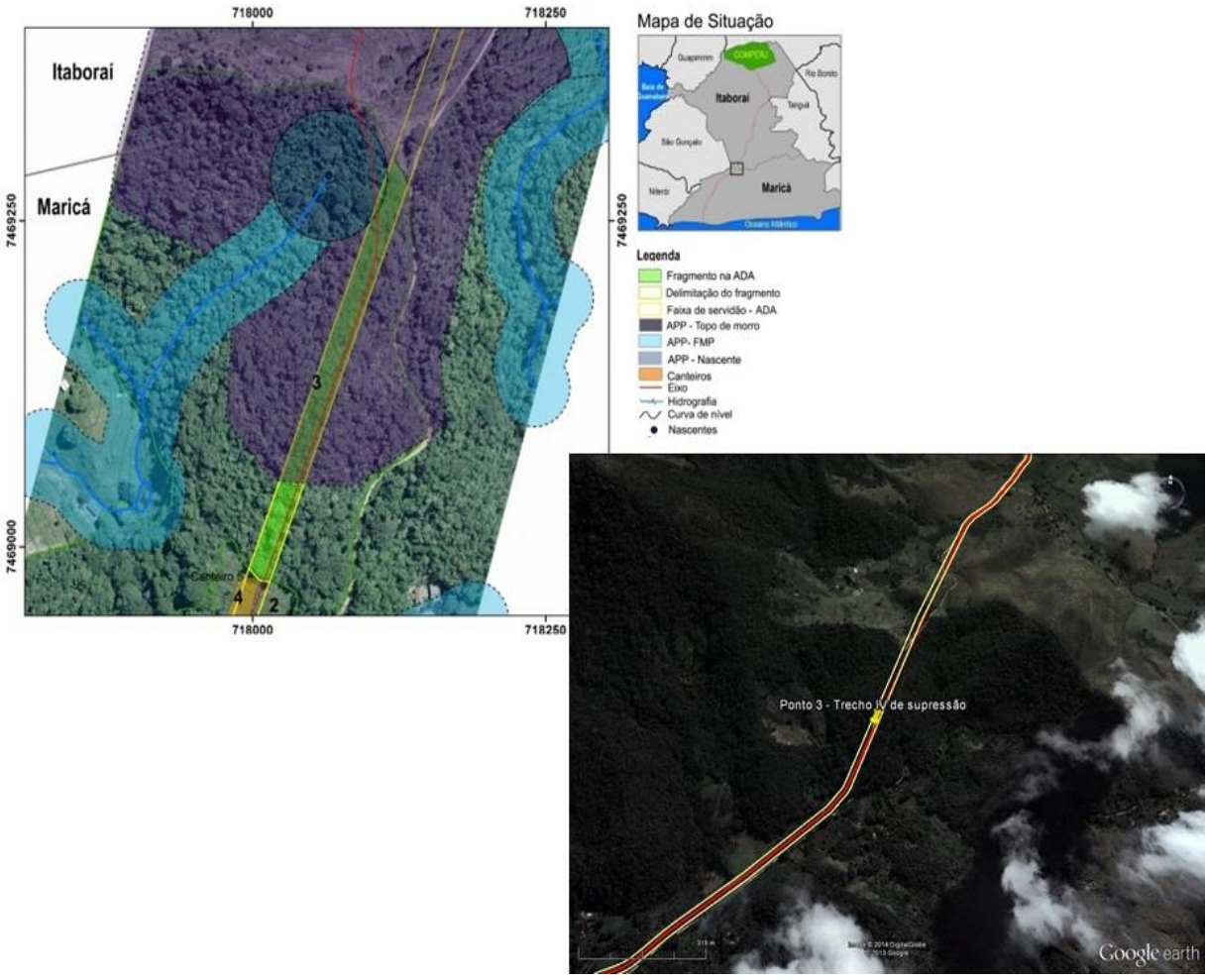


Figura 4. Imagem do Inventário Florestal realizado na ADA referente à área 2, com ponto selecionado para inventário complementar de fauna à direita (Modificado de Google Earth, 2014).

Ponto de Amostragem 4 – Maricá

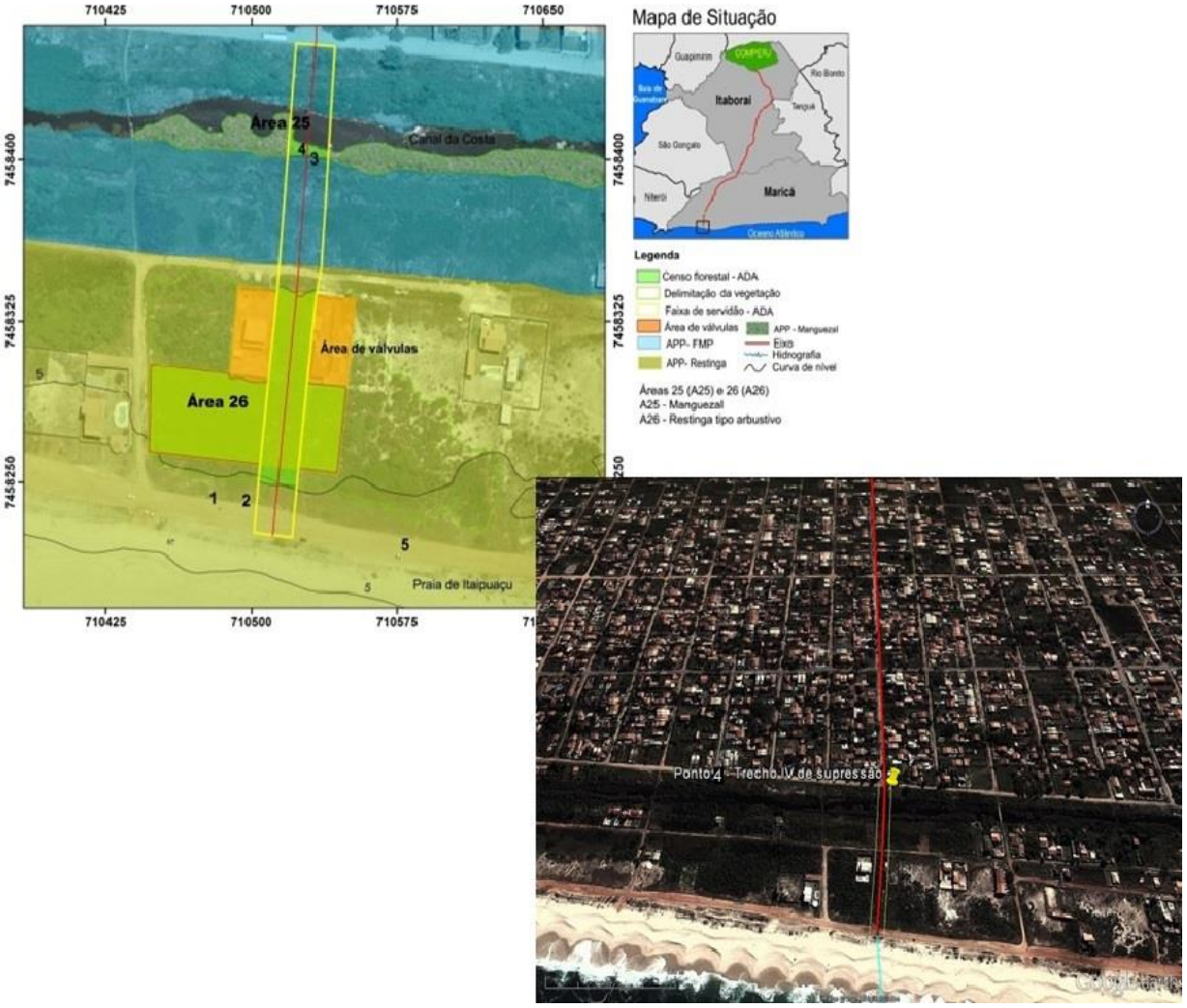


Figura 5. Imagem de satélite do Ponto de Amostragem 4, local onde foi realizado o inventário complementar de fauna (Modificado de Google Earth, 2014 e Censo Florestal).

4.1. Avifauna

Introdução

A análise da avifauna, mesmo que realizada de forma rápida, é um instrumento importante para a determinação do grau de alteração antrópica existente em uma área. As aves formam um grupo cuja observação e identificação são relativamente fáceis, contribuindo para isso o fato de serem em sua maioria diurnas (Sick, 1996). Em geral não é necessária a coleta de exemplares, imprescindível para muitos outros grupos animais. Além disso, em qualquer área, mesmo as mais alteradas, ocorrem sempre um grande número de espécies, com exigências ecológicas distintas, e com isso pode-se conseguir, em períodos curtos de tempo, listagens relativamente extensas e que oferecem elementos para discussões de fundo ecológico (Develey, 2003). O grande número de espécies, associado à diversidade de exigências ecológicas, e à rapidez com que as aves podem reagir a alterações ambientais também contribui para que esses animais sejam bons indicadores das condições de preservação ou de alteração de paisagens naturais (Uezu *et al*., 2005). No Bioma Mata Atlântica há cerca de 1.020 espécies de aves, sendo 217 delas endêmicas, e destas, 62% se encontram sob algum grau de ameaça (Pimm & Jenkins, 2010). O Estado do Rio de Janeiro possui todo seu território inserido na Mata Atlântica, com a ocorrência de 745 espécies de aves (Gagliardi 2011), sendo que 82 destas estão ameaçadas de extinção (Bergalo *et. al*., 2000). Na região do município de Maricá – RJ é confirmada a ocorrência de 266 espécies (Queiroz, 2013; Wikiaves, 2014), distribuídas em 24 ordens e 64 famílias.

Métodos de Amostragem

Foram utilizados dois métodos padronizados: i) transecção para amostragem qualitativa e; ii) ponto fixo de amostragem. Os dois métodos são complementares um ao outro, e possibilitam a detecção de um maior número de espécies. As espécies foram identificadas visualmente utilizando-se binóculos Nikon Monarch® 10,5 x 45, e suas vocalizações gravadas com auxílio de gravador Sony® modelo ICD-SX 712, para fins de documentação. Além disso, sempre que possível foram feitas fotografias para a mesma finalidade de documentação. Estas informações foram analisadas em conjunto e confirmadas por consulta a material bibliográfico e fonográfico quando necessário (Ridgely & Tudor, 1989, 1994; Stotz *et al*., 1996; Sick, 1997; Sigrist, 2009; Xenocanto, 2014).

Amostragem Qualitativa: Para esta amostragem foi utilizado o método de transecção. Este consiste em caminhar lentamente pelos diferentes ambientes existentes na área de

estudo (Bibby *et al*., 2000). Neste caso é possível obter uma listagem mais completa da avifauna encontrada na área de estudo, além de servir para caracterização das preferências ecológicas das espécies da taxocenose de aves de um determinado local (Aleixo & Vielliard, 1995). Ao todo foram despendidas aproximadamente 16 h para cada uma das três áreas amostradas, assim, o esforço total foi de 48 horas (**Figura 6 e 7**).

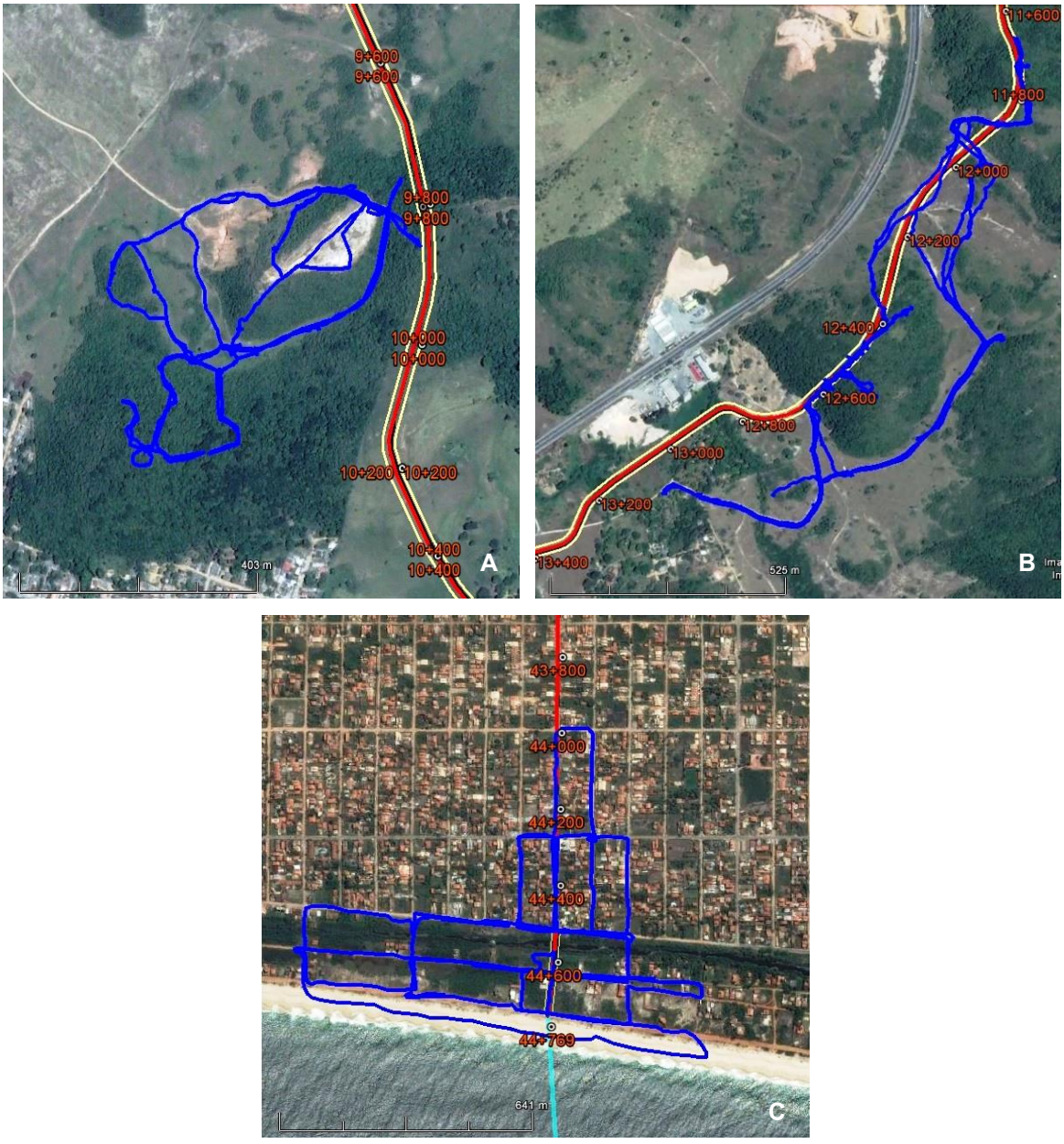


Figura 6. Locais em que foram realizadas as trasecções (azul) para a amostragem da avifauna na ADA e AID do Emissário Terrestre do COMPERJ. **A** - Ponto Amostral 1 próximo ao km 10; **B** - Ponto Amostral 2 próximo ao km 12 (11,6 ao 13,1 km); **C** - Ponto Amostral 4 próximo ao km 44,6 (Modificado de Google Earth, 2014).

Figura 7. Analistas realizando amostragem pelo método de transecções para o inventário complementar da avifauna na ADA e AID, próximo ao km 12 do Emissário Terrestre do COMPERJ.

Amostragem Quantitativa: O método de contagem por ponto fixo consiste em um observador (ornitólogo) ficar parado em um determinado local por um período de tempo registrando todos os contatos com as espécies de aves (por meio visual e/ou auditivo) em seu entorno (Bibby *et al*., 2000; Anjos *et al*., 2010). Partindo desta premissa, foram visitados em cada área, seis pontos fixos distantes pelo menos 200 m entre si sempre (**Figura 8 e 9**). Em cada ponto amostral levou-se em consideração a contagem por casais ou bandos e, foram tomadas precauções para não contar o mesmo indivíduo mais de uma vez, particularmente para espécies com maior capacidade de deslocamento (Anjos *et al*., 2010). O tempo de permanência em cada ponto foi de 20 minutos, tempo tido como suficiente para detectar grande parte da avifauna em regiões tropicais (Develey, 2003). Os pontos fixos foram amostrados durante o período matutino, e as amostragens se iniciavam com o nascer do dia, e seguiam até aproximadamente 11 h e 30 min. Cada ponto fixo foi amostrado quatro vezes (uma vez por dia) de maneira aleatória, oferecendo as mesmas chances de detecção para todas as espécies (**Figura 10**). Ao todo, somaram-se 24 h de amostragem por este método (**Tabela 2**).

Figura 8. Locais em que foram realizados os Pontos Fixos de Amostragem (azul) para o inventário complementar da avifauna na ADA e AID do Emissário Terrestre do COMPERJ. **A** - Ponto Amostral 1 próximo ao km 10; **B** - Ponto Amostral 2 próximo ao km 12; **C** - Ponto Amostral 4 próximo ao km 46,6 (Modificado de Google Earth, 2014).

Figura 9. Analista realizando amostragem pelo método de Pontos Fixos de Amostragem para inventário complementar da avifauna na ADA e AID do Emissário Terrestre do COMPERJ.

Tabela 2. Coordenadas dos Pontos Fixos de Amostragem realizados para o inventário complementar da avifauna nas ADA e AID, do Emissário Terrestre do COMPERJ. As coordenadas estão em UTM com localização na ZONA 23 K e SIRGAS 2000.

Ponto Amostral	Pontos	Coordenadas		AID/ADA	Caracterização
		Este	Norte		
Ponto Amostal 1	PF 01	725023	7482795	ADA	Ombrófila densa estágio médio
	PF 02	725180	7482797	AID	Ombrófila densa estágio médio
	PF 03	725180	7482993	ADA	Ombrófila densa estágio médio
	PF 04	725418	7482884	AID	Ombrófila densa estágio inicial
	PF 05	725394	7483401	ADA	Borda Florestal
	PF 06	725431	7483581	ADA	Ombrófila densa estágio inicial
Ponto Amostral 2	PF 01	725023	7482795	ADA	Ombrófila densa estágio médio
	PF 02	725180	7482797	AID	Ombrófila densa estágio médio
	PF 03	725180	7482993	ADA	Ombrófila densa estágio médio
	PF 04	725418	7482884	AID	Ombrófila densa estágio inicial
	PF 05	725394	7483401	ADA	Borda Florestal
	PF 06	725431	7483581	ADA	Ombrófila densa estágio inicial
Ponto Amostral 4	PF 01	710488	7458405	ADA	Área urbana
	PF 02	710677	7458361	AID	Restinga secundária
	PF 03	710730	7458140	AID	Área urbana
	PF 04	710496	7458198	ADA	Restinga secundária
	PF 05	710270	7458247	AID	Restinga secundária
	PF 06	710491	7458629	ADA	Restinga secundária

Figura 10. Fitofisionomia de alguns dos Pontos Fixos de Amostragem para o inventário complementar da avifauna na ADA e AID do Emissário Terrestre do COMPERJ. **A** - PF 03 A1; **B** - Vista parcial do Pontos Amostral 1; **C** - Vista parcial do Ponto Amostral 2; **D** – Vista do PF 02 da A2; **E** - Vista parcial do Ponto Amostral 4; **F** – Trecho de restinga do PF 04 da A4.

Análises

Os dados obtidos para a avifauna foram organizados em uma base de dados contendo a lista das espécies e a abundância registrada em cada Ponto de Amostragem, por método empregado. A partir da base de dados, todas as espécies amostradas foram caracterizadas por seu endemismo quanto aos biomas brasileiros (Stotz *et al*., 1996; Brooks *et al*., 1999; Olmos *et al*., 2005), a presença em lista oficial de espécies ameaçadas de extinção do Estado do Rio de Janeiro (Bergalo *et al.*, 2000), do Brasil (MMA, 2008) e Mundial (IUCN, 2014) e, o grau de sensibilidade a alterações ambientais (Stotz *et al*., 1996). A classificação taxonômica e nomenclatura das espécies seguem o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2014). Com as informações ecológicas já citadas acima, foram realizadas as seguintes análises estatísticas e/ou ecológicas:

Índice Pontual de Abundância (IPA)

Com a utilização da amostragem por pontos fixos foi possível proceder ao cálculo do Índice Pontual de Abundância (IPA) (Blondel *et al*., 1970). O IPA é amplamente empregado em levantamentos quantitativos da fauna de aves silvestres (*e.g*. Anjos, 2004, 2006; Blake, 2007; Anjos *et al*., 2011). Neste método cada ponto fixo é considerado uma unidade amostral, o conjunto de pontos fixo (unidades amostrais), constitui a amostra. O IPA é dado pela seguinte fórmula:

$$\mathrm{IPA} = \frac{\mathrm{nc_i}}{\mathrm{A}}$$

Onde:

IPA = Índice Pontual de Abundância;

nc_i = número de contatos com a i-ésima espécie;

A = número total de amostras;

Curva acumulativa de espécies

A partir dos dados coletados com o método do ponto fixo foram construídas curvas de acumulação de espécies em cada área e para todas as áreas em conjunto. Para estimar a riqueza esperada (S) para a área do empreendimento foi utilizado o estimador *Jackknife* 1. O estimador de *Jackknife* estima a riqueza total, somando a riqueza observada a um parâmetro

calculado a partir de espécies raras, e do número de amostras (Santos, 2003). As curvas foram construídas com o programa *EstimateS* 8.21B segundo definições de Colwell (2004).

Índice de Diversidade de *Shannon-Wiener*

$$H' = -\sum pi.\log_2 pi \quad \text{e} \quad pi = \frac{n}{N}$$

Onde:
H' = Índice de Diversidade de *Shannon-Wiener*, em bit.ind.-1
pi = abundância relativa
n = número de indivíduos coletados da espécie
N = total de indivíduos coletados no ponto

O índice de *Shannon* é um índice de diversidade baseado na abundância proporcional das espécies, considerando tanto a riqueza das espécies quanto a sua equidade (Magurran, 1988; Krebs, 1989). O índice de *Shannon* foi feito utilizando o Log Base 2,718 no programa *Past* (Hammer *et al*., 2001).

Índice de Equitabilidade

O índice de equitabilidade compara a diversidade de *Shannon* com a distribuição das espécies observadas que maximiza a diversidade. O seu valor máximo é um (1), quando todas as espécies são igualmente abundantes.

J = H' / H'máximo

Onde:
H' = índice de *Shannon*
J= equitabilidade,
H' máximo = logaritmo neperiano de S.

Curva de rarefação e Riqueza estimada (*Jacknife* 1)

O número de espécies pode ser influenciado pelo número de indivíduos detectados, isto é, quanto mais indivíduos são detectados, maior pode ser o número de espécies registradas. De acordo com Gotelli & Colwell (2001), para minimizar esse problema, é interessante ilustrar o aumento do número de espécies por meio de uma curva de rarefação, a qual representa a expectativa estatística de uma curva de acúmulo de espécies. A curva de acúmulo de espécies inclui o número total de espécies observadas durante o processo de coleta de dados, conforme são adicionados indivíduos ou amostras ao conjunto total de

dados. De forma simplificada, a curva de rarefação é produzida por repetidas re-amostragens, ao acaso, desse conjunto total de dados, a fim de se obter uma média do número de espécies encontradas nas re-amostragens.

Para esse cálculo foram realizadas 1000 aleatorizações com o estimador de riqueza *Jacknife* 1, que calcula o número de espécies esperado para um grupo de dados, com base na riqueza observada. A suficiência da amostragem e os cálculos de *Jacknife* 1 foram realizados com o programa *EstimateS* (Colwell, 2004).

Resultados

Consolidação do Inventário Complementar

Durante o Inventário dos Pontos de Amostragem 1, 2 e 4 do Emissário Terrestre do COMPERJ foi registrado um total de 137 espécies de aves, distribuídas em 19 ordens e 48 famílias. Deste total, 97 espécies foram registradas pelo método de ponto fixo, 121 espécies pelo método de transecção e sete espécies apenas por observações oportunísticas. Entre as aves não passeriformes, as famílias mais representativas foram: Ardeidae (7 spp.), Columbidae (6 spp.) e Picidae (5 spp.). Entre os Passeriformes as famílias mais representativas foram: Thraupidae (14 spp.), Tyrannidae (13 spp.), e Rhynchocyclidae (6 spp.).

A curva de rarefação dos dados acumulados no inventário das três áreas não esboçou tendência à estabilização, (**Figura 11**). Trata-se de uma situação esperada, já que raramente em estudos ecológicos em áreas silvetres a curva estabiliza completamente, tido que mesmo após 13 anos de monitoramento, ainda é factível o registro de novas espécies (Silva e Silva & Olmos, 2007).

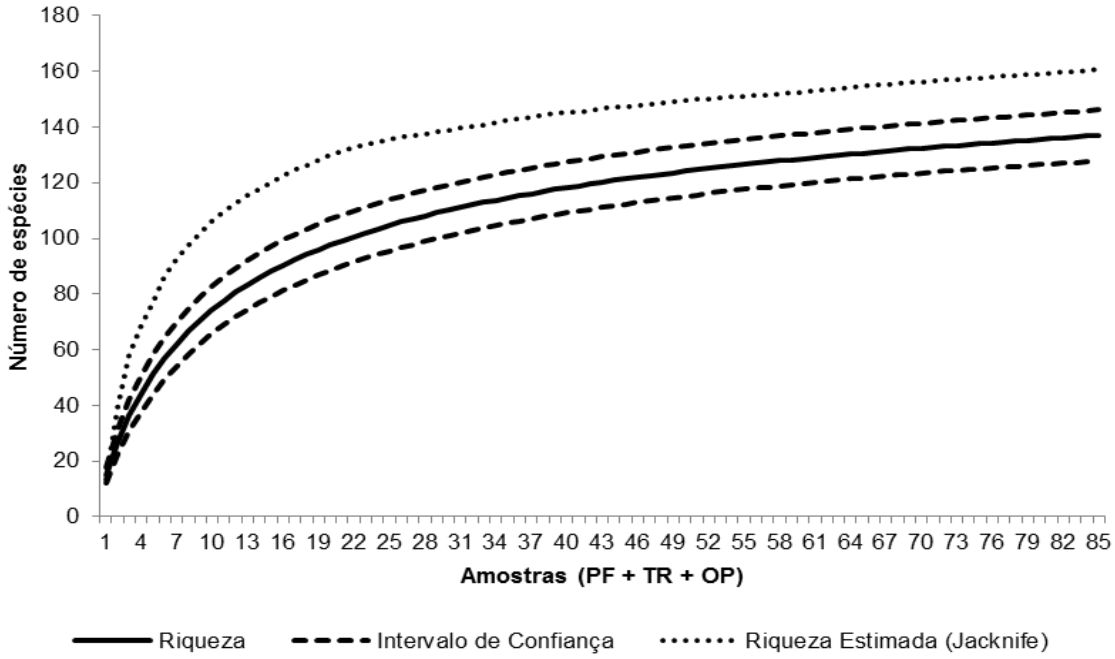


Figura 11. Curva de acúmulo de espécies de aves registradas durante o inventário complementar da avifauna na ADA e AID, nos três Pontos Amostrais do Emissário Terrestre do COMPERJ. *PF = Ponto Fixo, TR = transecção, OP = observação oportunística.

O índice de *Shannon* para o montante amostrado foi de 4,01, valor considerado compatível com demais estudos na região (CEPEMAR, 2010; Pimentel & Olmos, 2011; Mallet-Rodrigues, 2012). Este valor não possui um limite, porém quanto mais próximo de zero (0), menor é a biodiversidade local (riqueza e abundância).

O valor de dominância indica se há ou não a prevalência de uma determinada espécie em uma comunidade, onde quanto mais próximo de zero (0), menor é a dominância de uma espécie na comunidade. O valor de 0,03 demonstra que não existe na região amostrada uma espécie que prevalece em abundância sobre as demais, entretanto é um valor bastante inferior ao encontrado para o inventário do Ponto Amostral 4, onde algumas espécies dominam em abundância (*e.g*. *Columba livia, Estrilda astrild* e *Passer domesticus*).

O índice de equitabilidade expressa à relação entre a diversidade verdadeira ou a encontrada na área, e a diversidade máxima. Ou seja, quanto mais próximo de um, melhor a distribuição de abundância entre as espécies, quanto menor o valor, menos equitativo, ocorrendo a predominância de poucas espécies. Sendo assim, o valor de 0,82 indica uma perturbação da diversidade registrada.Tal fato deve esrar atrelado ao estado de conservação e nível de perturbação presente nos remanescentes florestais da região amostrada (**Tabela 3**).

Tabela 3. Tabela com os valores dos índices ecológicos cálculados com base nos dados coletados pelos métodos de Ponto Fixo e Transecção da comunidade de aves para o inventário do Emissário Terrestre do COMPERJ.

Índice	Inventário Complementar (A1, A2, A4)
Riqueza observada	130
Jackknife 1	160,72
Dominância	0,03
Shannon	4,01
Equitabilidade	0,82

Dentre as espécies registradas, seis são consideradas endêmicas da Mata Atlântica, incluindo a saracura-do-mato (*Aramides saracura*) e tachuri-campainha (*Hemitriccus nidipendulus*) (**Tabela 4**). A gralha-do-campo (*Cyanocorax cristatelus*) é uma espécie considerada endêmica do Cerrado, porém tem apliado sua distribuição no domínio morfoclimático da Mata Atlântica, por meio da utilização dos ambientes abertos criados a partir do desmatamento. O bico-de-lacre (*Estrilda astrild*), o pardal (*Passer domesticus*) e o pombo-doméstico (*Columba livia*), encontradas na área do empreendimento, são espécies exóticas, geralmente associadas aos ambientes urbanos.

Tabela 4. Grau de endemismo das espécies de aves registradas no inventário complementar da avifauna na ADA e AID do Emissário Terrestre do COMPERJ. Considerar MA = Mata Atlântica; CER = Cerrado; EXO = Exótica.

Espécie	Nome popular	Endemismo
Aramides saracura	saracura-do-mato	MA
Veniliornis maculifrons	picapauzinho-de-testa-pintada	MA
Thamnophilus ambiguus	choca-de-sooretama	MA
Cyanocorax cristatelus	gralha-do-campo	CER
Myiornis auricularis	Miudinho	MA
Hemitriccus nidipendulus	tachuri-campainha	MA
Tangara cyanoventris	saíra-douradinha	MA
Columba livia	pombo-dompestico	EXO
Estrilda astrild	bico-de-lacre	EXO
Passer domesticus	pardal	EXO

Do total de espécies registradas, apenas o trinta-réis-real (*Thalasseus maximus*) era considerada como “vulnerável” nacionalmente (MMA, 2014). Apenas o tico-tico-rei-cinza (*Lanio pileatus*) consta como espécie “vulnerável” na lista da fauna do Estado do Rio de Janeiro ameaçada de extinção (Bergallo, 2000), e apenas a maracanã-verdadeira (*Primolius maracana*) como “quase ameaçada” globalmente (IUCN, 2014) (**Tabela 5**).

Tabela 5. Espécies ameaçadas registradas nas áreas monitoradas durante o inventário da avifauna na ADA e AID do Emissário Terrestre do COMPERJ. *Status* de Ameaça, VU – Vulnerável; NT – Quase ameaçada; CITES II - espécie utilizada de maneira incompatível com sua conservação.

Espécie	Nome Comum	Status de Ameaça			
		MMA 2014	RJ 2010	IUCN 2014	CITES 2014
Thalasseus maximus	trinta-réis-real	VU	-	-	-
Lanio pileatus	tico-tico-rei-cinza	-	VU	-	-
Primolius maracana	maracanã-verdadeira	-	-	NT	II

A sensibilidade de cada espécie a distúrbios ambientais foi mensurada de acordo com os requerimentos ecológicos mínimos exigidos para a realização do nicho fundamental da espécie (Parker III *et al*., 1996) (**Figura 12**). Assim, sabe-se que a maioria das espécies no inventário (76,3% - 100 espécies) possui baixa sensibilidade às perturbações antrópicas, como o tiziu (*Volatinia jacarina*) e a corruíra (*Troglodytes musculus*). Já as espécies consideradas de média sensibilidade, como o pombão (*Patagioenas picazuro*) e a coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*), representaram 22,1% (29 espécies). Das espécies registradas, duas são consideradas de alta sensibilidade ambiental, o vite-vite (*Hylophilus thoracicus*) e a saracura-três-potes (*Aramides cajaneus*).

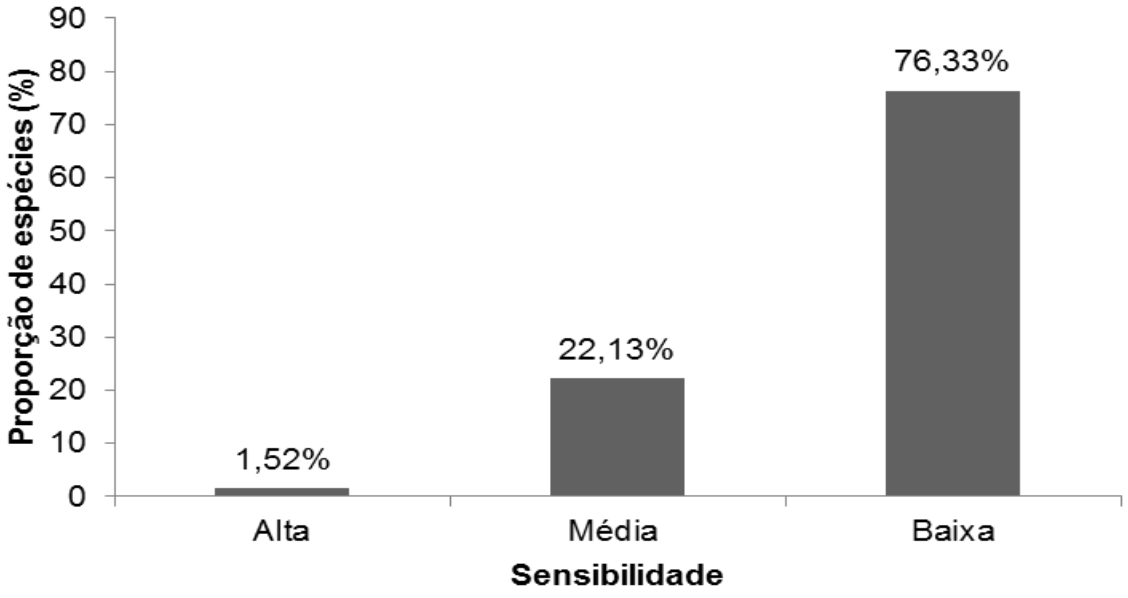


Figura 12. Proporção das espécies de aves registradas no inventário complementar da avifauna na ADA e AID do Emissário Terrestre do COMPERJ de acordo com a sensibilidade à perturbação antrópica (Stotz, *et al*., 1996).

Este padrão encontrado para a sensibilidade das espécies pode ser considerado esperado, dado o conhecimento sobre o histórico de ocupação da área (CONCREMAT, 2007) e pelo estado da vegetação do local, composto por uma restinga bastante perturbada, uma

matriz predominantemente antropizada, composta por pastagens, presença de rodovias movimentadas e áreas urbanas (CEPEMAR, 2010). Salienta-se também a presença intensa de animais domésticos, além de intenso fluxo de pessoas, que transitam pela área.

A **Tabela 6** apresenta o número de contatos e o IPA das espécies encontradas durante o inventário da avifauna realizado nos três Pontos de Amostragem. As espécies mais abundantes foram: o pardal (*Passer domesticus*) com IPA de 3,22, o canário-da-terra-verdadeiro (*Sicalis flaveola*) com IPA de 3,18 e o pombo-doméstico (*Columba livia*) com IPA de 1,75. Por outro lado, as espécies menos abundantes foram o encontro (*Icterus pyrrhopterus*), o tachuri-campainha (*Hemitriccus nidipendulus*) e o cabeçudo (*Leptopogon amaurocephalus*), todos com IPA de 0,01.

Tabela 6. Índice Pontual de Abundância (IPA) de cada espécie registrada pelo método de Ponto Fixo durante o inventário complementar da avifauna na ADA e AID do Emissário Terrestre do COMPERJ. *espécies dispostas em ordem taxonômica.

Nome do Táxon	Nome em Português	Abundância	IPA
Crypturellus tataupa	inhambu-chintã	4	0,056
Fregata magnificens	tesourão	27	0,375
Sula leucogaster	atobá-pardo	1	0,014
Phalacrocorax brasilianus	biguá	2	0,028
Nycticorax nycticorax	savacu	3	0,042
Butorides striata	socozinho	2	0,028
Egretta thula	garça-branca-pequena	1	0,014
Egretta caerulea	garça-azul	2	0,028
Cathartes burrovianus	urubu-de-cabeça-amarela	3	0,042
Coragyps atratus	urubu-de-cabeça-preta	87	1,208
Rupornis magnirostris	gavião-carijó	8	0,111
Caracara plancus	caracará	11	0,153
Milvago chimachima	carrapateiro	3	0,042
Aramides saracura	saracura-do-mato	2	0,028
Laterallus melanophaius	sanã-parda	6	0,083
Gallinula galeata	frango-d'água-comum	2	0,028
Vanellus chilensis	quero-quero	8	0,111
Larus dominicanus	gaivotão	5	0,069
Thalasseus maximus	trinta-réis-real	2	0,028
Columbina talpacoti	rolinha-roxa	49	0,681
Columba livia	pombo-doméstico	126	1,750
Patagioenas picazuro	pombão	30	0,417
Leptotila verreauxi	juriti-pupu	12	0,167
Leptotila rufaxilla	juriti-gemedeira	9	0,125
Primolius maracana	maracanã-verdadeira	15	0,208
Pstitacara leucophthalma	periquitão-maracanã	2	0,028

Nome do Táxon	Nome em Português	Abundância	IPA
Forpus xanthopterygius	tuim	2	0,028
Piaya cayana	alma-de-gato	9	0,125
Crotophaga ani	anu-preto	41	0,569
Guira guira	anu-branco	5	0,069
Tapera naevia	saci	1	0,014
Athene cunicularia	coruja-buraqueira	1	0,014
Phaethornis ruber	rabo-branco-rubro	2	0,028
Eupetomena macroura	beija-flor-tesoura	5	0,069
Chlorostilbon lucidus	besourinho-de-bico-vermelho	2	0,028
Amazilia versicolor	beija-flor-de-banda-branca	3	0,042
Chloroceryle americana	martim-pescador-pequeno	1	0,014
Picumnus cirratus	pica-pau-anão-barrado	14	0,194
Melanerpes candidus	pica-pau-branco	6	0,083
Colaptes campestris	pica-pau-do-campo	12	0,167
Celeus flavescens	pica-pau-de-cabeça-amarela	1	0,014
Thamnophilus palliatus	choca-listrada	13	0,181
Thamnophilus ambiguus	choca-de-sooretama	19	0,264
Thamnophilus caerulescens	choca-da-mata	4	0,056
Furnarius figulus	casaca-de-couro-da-lama	6	0,083
Furnarius rufus	joão-de-barro	5	0,069
Manacus manacus	rendeira	6	0,083
Leptopogon amaurocephalus	cabeçudo	1	0,014
Tolmomyias sulphurescens	bico-chato-de-orelha-preta	3	0,042
Tolmomyias flaviventris	bico-chato-amarelo	17	0,236
Todirostrum cinereum	ferreirinho-relógio	24	0,333
Myiornis auricularis	miudinho	13	0,181
Hemitriccus nidipendulus	tachuri-campainha	1	0,014
Euscarthmus meloryphus	barulhento	10	0,139
Camptostoma obsoletum	risadinha	22	0,306
Elaenia flavogaster	guaracava-de-barriga-amarela	34	0,472
Myiarchus ferox	maria-cavaleira	14	0,194
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	54	0,750
Megarynchus pitangua	neinei	7	0,097
Myiozetetes similis	bentevizinho-de-penacho-vermelho	6	0,083
Tyrannus melancholicus	suiriri	52	0,722
Myiophobus fasciatus	filipe	7	0,097
Fluvicola nengeta	lavadeira-mascarada	7	0,097
Lathrotriccus euleri	enferrujado	2	0,028
Hylophilus thoracicus	vite-vite	18	0,250
Pygochelidon cyanoleuca	andorinha-pequena-de-casa	25	0,347
Stelgidopteryx ruficollis	andorinha-serradora	5	0,069
Progne tapera	andorinha-do-campo	4	0,056

Nome do Táxon	Nome em Português	Abundância	IPA
Progne chalybea	andorinha-doméstica-grande	18	0,250
Troglodytes musculus	corruíra	52	0,722
Pheugopedius genibarbis	garrinchão-pai-avô	2	0,028
Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira	2	0,028
Turdus leucomelas	sabiá-barranco	14	0,194
Turdus amaurochalinus	sabiá-poca	7	0,097
Mimus saturninus	sabiá-do-campo	14	0,194
Coereba flaveola	cambacica	54	0,750
Nemosia pileata	saíra-de-chapéu-preto	20	0,278
Lanio pileatus	tico-tico-rei-cinza	14	0,194
Tangara cyanoventris	saíra-douradinha	4	0,056
Tangara sayaca	sanhaçu-cinzento	20	0,278
Tangara palmarum	sanhaçu-do-coqueiro	72	1,000
Tangara cayana	saíra-amarela	10	0,139
Tersina viridis	saí-andorinha	11	0,153
Dacnis cayana	saí-azul	6	0,083
Conirostrum speciosum	figuinha-de-rabo-castanho	15	0,208
Ammodramus humeralis	tico-tico-do-campo	6	0,083
Sicalis flaveola	canário-da-terra-verdadeiro	229	3,181
Volatinia jacarina	tiziu	15	0,208
Sporophila lineola	bigodinho	6	0,083
Parula pitiayumi	mariquita	2	0,028
Geothlypis aequinoctialis	pia-cobra	6	0,083
Basileuterus culicivorus	pula-pula	17	0,236
Icterus pyrrhopterus	encontro	1	0,014
Pseudoleistes guirahuro	chopim-do-brejo	20	0,278
Estrilda astrild	bico-de-lacre	126	1,750
Passer domesticus	pardal	232	3,222

Quando agrupamos as espécies de aves registradas previamente em estudos de levantamento da fauna terrestre na ADA do Emissário do COMPERJ (CEPEMAR, 2010), somam-se 206 espécies, sendo 33 espécies exclusivas do presente inventário, e outras 70 espécies registradas apenas na elaboração do EIA (CEPEMAR, 2010) (**Tabela 7**).

Tabela 7. Espécies registradas durante o inventário complementar da avifauna na ADA e AID e EIA do Emissário Terrestre do COMPERJ.

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	EIA	A1	A2	A4
Tinamiformes					
Tinamidae					
Crypturellus tataupa	inhambu-chintã	X	X	X	
Anseriformes					
Anatidae					
Dendrocygna viduata	irerê	X			X
Dendrocygna autumnalis	asa-branca	X			
Amazonetta brasiliensis	pé-vermelho	X			
Anas bahamensis	marreca-toicinho	X			
Netta erythrophthalma	paturi-preta	X			
Podicipediformes					
Podicipedidae					
Tachybaptus dominicus	mergulhão-pequeno	X			
Podilymbus podiceps	mergulhão-caçador	X			
Suliformes					
Fregatidae					
Fregata magnificens	tesourão	X	X	X	X
Sulidae					
Sula leucogaster	atobá-pardo	X			X
Phalacrocoracidae					
Phalacrocorax brasilianus	biguá	X			X
Anhingidae					
Anhinga anhinga	biguatinga	X			
Pelecaniformes					
Ardeidae					
Tigrisoma lineatum	socó-boi	X			
Nycticorax nycticorax	savacu	X			X
Butorides striata	socozinho	X			X
BubuNAus íbis	garça-vaqueira	X	X		
Ardea alba	garça-branca-grande	X	X	X	X
Syrigma sibilatrix	maria-faceira	X		X	
Egretta thula	garça-branca-pequena	X		X	X
Egretta caerulea	garça-azul				X
Threskiornithidae					
Platalea ajaja	colhereiro			X	
Cathartiformes					
Cathartidae					
Cathartes aura	urubu-de-cabeça-vermelha	X	X	X	X
Cathartes burrovianus	urubu-de-cabeça-amarela	X	X	X	X
Coragyps atratus	urubu-de-cabeça-preta	X	X	X	X
Accipitriformes					
Accipitridae					
Harpagus diodon	gavião-bombachinha			X	
Rostrhamus sociabilis	gavião-caramujeiro	X			
Heterospizias meridionalis	gavião-caboclo	X			
Rupornis magnirostris	gavião-carijó	X	X	X	X
Parabuteo unicinctus	gavião-asa-de-telha	X			

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	EIA	A1	A2	A4
Geranoaetus albicaudatus	gavião-de-rabo-branco	X	X	X	
Gruiformes					
Aramidae					
Aramus guaraúna	carão	X			
Rallidae					
Aramides cajaneus	saracura-três-potes	X	X		X
Aramides saracura	saracura-do-mato				X
Laterallus melanophaius	sanã-parda		X		X
Porzana albicollis	sanã-carijó	X			X
Pardirallus nigricans	saracura-sanã	X			
Gallinula galeata	frango-d'água-comum	X			X
Porphyrio martinicus	frango-d'água-azul	X			
Charadriiformes					
Charadriidae					
Vanellus chilensis	quero-quero	X	X	X	X
Charadrius collaris	batuíra-de-coleira	X			X
Scolopacidae					
Tringa solitária	maçarico-solitário	X			
Jacanidae					
Jacana jacana	jaçanã	X			X
Laridae					
Larus dominicanus	gaivotão	X			X
Sternidae					
Sterna hirundinacea	trinta-réis-de-bico-vermelho	X			
Thalasseus maximus	trinta-réis-real				X
Columbiformes					
Columbidae					
Columbina minuta	rolinha-de-asa-canela	X	X	X	
Columbina talpacoti	rolinha-roxa	X	X	X	X
Columba livia	pombo-doméstico	X			X
Patagioenas picazuro	pombão	X	X	X	X
Patagioenas cayennensis	pomba-galega	X			
Zenaida auriculata	pomba-de-bando	X			
Leptotila verreauxi	juriti-pupu	X	X	X	X
Leptotila rufaxilla	juriti-gemedeira	X		X	
Cuculiformes					
Cuculidae					
Piaya cayana	alma-de-gato	X	X	X	X
Crotophaga major	anu-coroca	X			
Crotophaga ani	anu-preto	X	X	X	X
Guira guira	anu-branco	X	X	X	X
Tapera naevia	saci	X	X	X	
Strigiformes					
Tytonidae					
Tyto furcata	coruja-da-igreja	X		X	
Strigidae					
Megascops choliba	corujinha-do-mato	X			
Athene cunicularia	coruja-buraqueira	X	X	X	X
Asio clamator	coruja-orelhuda	X			

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	EIA	A1	A2	A4
Caprimulgiformes					
Caprimulgidae					
Hydropsalis albicollis	bacurau	X	X	X	
Hydropsalis torquata	bacurau-tesoura	X			
Chordeiles nacunda	corucão	X			
Apodiformes					
Apodidae					
Streptoprocne zonaris	taperuçu-de-coleira-branca	X		X	
Chaetura meridionalis	andorinhão-do-temporal	X		X	
Trochilidae					
Phaethornis ruber	rabo-branco-rubro	X		X	
Phaethornis pretrei	rabo-branco-acanelado	X			
Eupetomena macroura	beija-flor-tesoura	X	X	X	X
Chlorostilbon lucidus	besourinho-de-bico-vermelho	X	X	X	X
Amazilia versicolor	beija-flor-de-banda-branca		X		
Amazilia fimbriata	beija-flor-de-garganta-verde	X			
Amazilia láctea	beija-flor-de-peito-azul			X	
Coraciiformes					
Alcedinidae					
Megaceryle torquata	martim-pescador-grande	X			X
Chloroceryle americana	martim-pescador-pequeno				X
Galbuliformes					
Bucconidae					
Nystalus chacuru	joão-bobo	X			
Piciformes					
Ramphastidae					
Pteroglossus aracari	araçari-de-bico-branco	X			
Picidae					
Picumnus cirratus	pica-pau-anão-barrado	X	X	X	X
Melanerpes candidus	pica-pau-branco	X	X	X	
Melanerpes flavifrons	benedito-de-testa-amarela	X			
Veniliornis maculifrons	picapauzinho-de-testa-pintada	X	X	X	
Colaptes melanochloros	pica-pau-verde-barrado	X			
Colaptes campestris	pica-pau-do-campo	X	X	X	X
Celeus flavescens	pica-pau-de-cabeça-amarela			X	X
Cariamiformes					
Cariamidae					
Cariama cristata	seriema	X	X	X	
Falconiformes					
Falconidae					
Caracara plancus	caracará	X	X	X	X
Milvago chimachima	carrapateiro	X	X	X	X
Herpetotheres cachinnans	acauã	X			
Micrastur ruficollis	falcão-caburé	X			
Falco sparverius	quiriquiri	X		X	
Falco femoralis	falcão-de-coleira	X		X	
Psittaciformes					
Psittacidae					
Primolius maracana	maracanã-verdadeira	X	X	X	

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	EIA	A1	A2	A4
Psittacara leucophthalmus	periquitão-maracanã	X	X	X	X
Eupsittula aurea	periquito-rei	X			
Forpus xanthopterygius	tuim		X	X	X
Amazona amazonica	curica	X			
Amazona rhodocorytha	chauá	X			
Amazona aestiva	papagaio-verdadeiro	X			
Passeriformes					
Thamnophilidae					
Myrmotherula axillaris	choquinha-de-flanco-branco	X			
Myrmotherula minor	choquinha-pequena	X			
Herpsilochmus rufimarginatus	chorozinho-de-asa-vermelha	X			
Thamnophilus palliatus	choca-listrada	X	X	X	X
Thamnophilus ambiguus	choca-de-sooretama	X	X	X	
Thamnophilus caerulescens	choca-da-mata			X	
Hypoedaleus guttatus	chocão-carijó	X			
Pyriglena leucoptera	papa-taoca-do-sul	X			
Conopophagidae					
Conopophaga melanops	cuspidor-de-máscara-preta	X			
Formicariidae					
Formicarius colma	galinha-do-mato	X			
Dendrocolaptidae					
Dendrocincla turdina	arapaçu-liso	X			
Sittasomus griseicapillus	arapaçu-verde	X			
Lepidocolaptes angustirostris	arapaçu-de-cerrado	X			
Xenopidae					
Xenops rutilans	bico-virado-carijó			X	
Furnariidae					
Furnarius figulus	casaca-de-couro-da-lama	X		X	X
Furnarius rufus	joão-de-barro	X	X	X	X
Automolus leucophthalmus	barranqueiro-de-olho-branco	X			
Certhiaxis cinnamomeus	curutié	X		X	
Synallaxis frontalis	petrim		X		
Synallaxis albescens	uí-pi		X		
Pipridae					
Manacus manacus	rendeira	X	X	X	
Tityridae					
Pachyramphus polychopterus	caneleiro-preto	X	X	X	
Cotingidae					
Procnias nudicollis	araponga	X			
Platyrinchidae					
Platyrinchus mystaceus	patinho			X	
Rhynchocyclidae					
Leptopogon amaurocephalus	cabeçudo			X	
Tolmomyias sulphurescens	bico-chato-de-orelha-preta		X	X	X
Tolmomyias flaviventris	bico-chato-amarelo	X	X	X	X
Todirostrum cinereum	ferreirinho-relógio	X	X	X	X
Myiornis auricularis	miudinho		X	X	
Hemitriccus nidipendulus	tachuri-campainha			X	X
Tyrannidae					

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	EIA	A1	A2	A4
Hirundinea ferruginea	gibão-de-couro	X			
Euscarthmus meloryphus	barulhento	X	X	X	X
Camptostoma obsoletum	risadinha	X	X	X	X
Elaenia flavogaster	guaracava-de-barriga-amarela	X	X	X	X
Myiopagis caniceps	guaracava-cinzenta		X		
Phyllomyias fasciatus	piolhinho	X			
Myiarchus ferox	maria-cavaleira	X	X	X	X
Myiarchus tyrannulus	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	X			
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	X	X	X	X
Machetornis rixosa	suiriri-cavaleiro	X	X	X	X
Myiodynastes maculatus	bem-te-vi-rajado	X			
Megarynchus pitangua	neinei	X	X	X	X
Myiozetetes similis	bentevizinho-de-penacho-vermelho	X	X	X	X
Tyrannus melancholicus	suiriri	X	X	X	X
Tyrannus savana	tesourinha	X			
Empidonomus varius	peitica	X			
Myiophobus fasciatus	filipe	X	X	X	X
Fluvicola nengeta	lavadeira-mascarada	X	X	X	X
Arundinicola leucocephala	freirinha	X			
Lathrotriccus euleri	enferrujado		X		
Xolmis cinereus	primavera	X			
Xolmis velatus	noivinha-branca	X			
Vireonidae					
Cyclarhis gujanensis	pitiguari	X	X	X	
Vireo chivi	juruviara		X	X	
Hylophilus thoracicus	vite-vite	X	X	X	X
Corvidae					
Cyanocorax cristatellus	gralha-do-campo	X	X	X	
Hirundinidae					
Pygochelidon cyanoleuca	andorinha-pequena-de-casa	X		X	X
Stelgidopteryx ruficollis	andorinha-serradora	X	X	X	X
Progne tapera	andorinha-do-campo	X	X	X	
Progne chalybea	andorinha-doméstica-grande	X	X	X	X
Tachycineta albiventer	andorinha-do-rio	X			
Hirundo rustica	andorinha-de-bando	X			
Troglodytidae					
Troglodytes musculus	corruíra	X	X	X	X
Pheugopedius genibarbis	garrinchão-pai-avô	X	X		
Cantorchilus longirostris	garrinchão-de-bico-grande			X	
Donacobiidae					
Donacobius atricapilla	japacanim	X			
Turdidae					
Turdus leucomelas	sabiá-barranco	X	X	X	X
Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira	X	X	X	
Turdus amaurochalinus	sabiá-poca	X		X	X
Turdus albicollis	sabiá-coleira	X			
Mimidae					

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	EIA	A1	A2	A4
Mimus saturninus	sabiá-do-campo	X		X	X
Motacillidae					
Anthus lutescens	caminheiro-zumbidor	X	X		
Passerellidae					
Zonotrichia capensis	tico-tico	X	X	X	X
Ammodramus humeralis	tico-tico-do-campo	X	X	X	X
Parulidae					
Setophaga pitiayumi	mariquita		X	X	
Geothlypis aequinoctialis	pia-cobra			X	X
Basileuterus culicivorus	pula-pula		X		
Icteridae					
Icterus pyrrhopterus	encontro		X		
Chrysomus ruficapillus	garibaldi	X			
Pseudoleistes guirahuro	chopim-do-brejo		X		
Molothrus bonariensis	vira-bosta	X	X	X	X
Sturnella superciliaris	polícia-inglesa-do-sul	X			
Thraupidae					
Coereba flaveola	cambacica	X	X	X	X
Nemosia pileata	saíra-de-chapéu-preto	X	X	X	
Ramphocelus bresilius	tiê-sangue	X			
Lanio cristatus	tiê-galo	X			
Lanio pileatus	tico-tico-rei-cinza		X		
Tangara seledon	saíra-sete-cores	X			
Tangara cyanoventris	saíra-douradinha		X		
Tangara sayaca	sanhaçu-cinzento	X	X	X	X
Tangara palmarum	sanhaçu-do-coqueiro	X	X	X	X
Tangara peruviana	saíra-sapucaia	X			
Tangara cayana	saíra-amarela	X	X	X	X
Paroaria dominicana	cardeal-do-nordeste	X			
Tersina viridis	saí-andorinha	X	X	X	
Dacnis cayana	saí-azul	X	X	X	X
Conirostrum speciosum	figuinha-de-rabo-castanho	X	X	X	X
Sicalis flaveola	canário-da-terra-verdadeiro	X	X	X	X
Sicalis luteola	tipio			X	
Emberizoides herbicola	canário-do-campo	X			
Volatinia jacarina	tiziu	X	X	X	X
Sporophila lineola	bigodinho		X	X	
Sporophila caerulescens	coleirinho	X			
Fringillidae					
Euphonia chlorotica	fim-fim	X		X	
Estrildidae					
Estrilda astrild	bico-de-lacre	X	X	X	X
Passeridae					
Passer domesticus	pardal	X		X	X

Considerando os inventários realizados nas três áreas (áreas 1, 2 e 4), verificou-se um total de 136 espécies, sendo 13 espécies exclusivas da área 1,19 espécies exclusivas da área 02 e 16 espécies exclusivas na área 4. Deste total, 96 espécies foram registradas pelo método de Ponto Fixo e 123 espécies pelo método de Transecções.

Quando comparado as espécies de aves registradas previamente em estudos de levantamento de fauna terrestre na Área Diretamente afetada pelas obras Emissário do COMPERJ (Polar, 2012), somam-se 156 espécies, sendo 24 destas exclusivas do presente inventário, realizado no Ponto de Amostragem 4 no km 44,6+ do emissário.

Para um melhor detalhamento, após a análise conjunta apresentada acima, abaixo são apresentados os resultados da avifauna para cada Ponto de Amostragem.

Ponto Amostral 1

Durante o inventário do Ponto Amostral 1do Emissário Terrestre do COMPERJ, realizado entre os dias 16 a 19 de maio de 2014, foi registrado um total de 92 espécies de aves, distribuídas em 17 ordens e 33 famílias. Deste total, 53 espécies foram registradas pelo método de ponto fixo, 86 espécies pelo método de transecção. Entre os não passeriformes, as famílias mais representativas foram: Picidae (04 spp.), Columbidae (04 spp.) e Cuculidae (04 spp.). Entre os Passeriformes as famílias mais representativas foram: Tyrannidae (13 spp.), Thraupidae (13 spp.) e Rhynchocyclidae (04 spp.) (**Figuras 13 e 14, Tabela 8**).

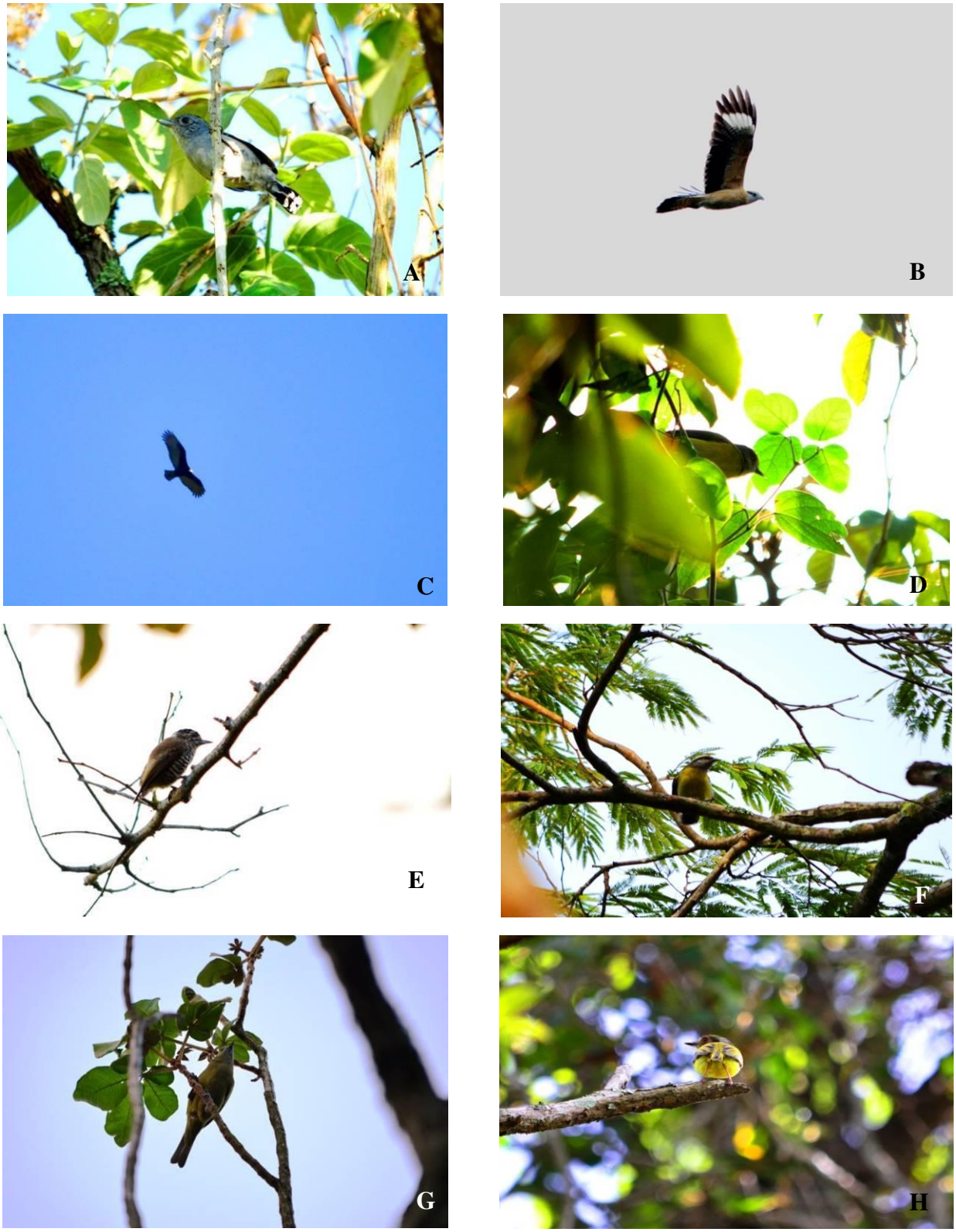


Figura 13. Espécies registradas durante o inventário complementar no Ponto de Amostragem 1 do Emissário Terrestre do COMPERJ). **A** - choca-de-sooretama (*Thamnophilus ambiguus*); **B** – carrapateiro (*Milvago chimachima*); **C** - urubu-de-cabeça-amarela (*Cathartes burrovianus*); **D** – vite-vite (*Hylophilus thoracicus*); **E** - pica-pau-anão-barrado (*Picumnus cirratus*); F - cambacica (*Coereba flaveola*); **G** - sanhaçu-de-coqueiro (*Tangara palmarum*); **H** - miudinho (*Myiornis auricularis*).

Tabela 8. - Lista geral das espécies de aves registradas durante o inventário da avifauna na ADA e AID, no Ponto Amostral 1, próximo ao km 10 do Emissário Terrestre do COMPERJ. Onde: PF – Ponto Fixo; TR – Transecção: Total – observações oportunisticas + total geral; Ameaça; NT – quase ameaçada; VU – vulnerável; EN – em perigo; CR – criticamente ameaçada: End – endêmicas; EX – exótica; MA – Mata Atlântica; CER – Cerrado.

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	TR	PF	RJ	IUCN	End.
Tinamiformes						
Tinamidae						
Crypturellus tataupa	inhambu-chintã	X				
Suliformes						
Fregatidae						
Fregata magnificens	tesourão	X				
Pelecaniformes						
Ardeidae						
Bubulcus íbis	garça-vaqueira	X				
Ardea Alba	garça-branca-grande	X				
Cathartiformes						
Cathartidae						
Cathartes aura	urubu-de-cabeça-vermelha	X				
Cathartes burrovianus	urubu-de-cabeça-amarela	X	X			
Coragyps atratus	urubu-de-cabeça-preta	X	X			
Accipitriformes						
Accipitridae						
Rupornis magnirostris	gavião-carijó	X	X			
Geranoaetus albicaudatus	gavião-de-rabo-branco	X				
Gruiformes						
Rallidae						
Aramides cajaneus	saracura-três-potes	X				
Laterallus melanophaius **Charadriiformes**	sanã-parda	X				
Charadriidae						
Vanellus chilensis	quero-quero	X				
Columbiformes						
Columbidae						
Columbina minuta	rolinha-de-asa-canela	X				
Columbina talpacoti	rolinha-roxa	X	X			
Patagioenas picazuro	pombão	X				
Leptotila verreauxi	juriti-pupu	X	X			
Cuculiformes						
Cuculidae						
Piaya cayana	alma-de-gato	X	X			
Crotophaga ani	anu-preto	X	X			
Guira guira	anu-branco	X				
Tapera naevia	saci	X	X			
Strigiformes						
Strigidae						
Athene cunicularia	coruja-buraqueira	X				
Caprimulgiformes						
Caprimulgidae						
Hydropsalis albicollis	bacurau	X				
Apodiformes						

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	TR	PF	RJ	IUCN	End.
Trochilidae						
Eupetomena macroura	beija-flor-tesoura		X			
Chlorostilbon lucidus	besourinho-de-bico-vermelho	X				
Amazilia versicolor	beija-flor-de-banda-branca	X	X			
Piciformes						
Picidae						
Picumnus cirratus	pica-pau-anão-barrado	X	X			
Melanerpes candidus	pica-pau-branco	X	X			
Veniliornis maculifrons	picapauzinho-de-testa-pintada	X				MA
Colaptes campestris	pica-pau-do-campo	X	X			
Cariamiformes						
Cariamidae						
Cariama cristata	seriema	X				
Falconiformes						
Falconidae						
Caracara plancus	caracará	X				
Milvago chimachima	carrapateiro	X	X			
Psittaciformes						
Psittacidae						
Primolius maracana	maracanã-verdadeira	X	X		TR	
Psittacara leucophthalmus	periquitão-maracanã	X				
Forpus xanthopterygius	tuim	X	X			
Passeriformes						
Thamnophilidae						
Thamnophilus palliatus	choca-listrada	X	X			
Thamnophilus ambiguus	choca-de-sooretama	X	X			MA
Furnariidae						
Furnarius rufus	joão-de-barro	X	X			
Synallaxis frontalis	petrim	X				
Synallaxis albescens	uí-pi	X				
Pipridae						
Manacus manacus	rendeira	X	X			
Tityridae						
Pachyramphus polychopterus	caneleiro-preto	X				
Rhynchocyclidae						
Tolmomyias sulphurescens	bico-chato-de-orelha-preta	X				
Tolmomyias flaviventris	bico-chato-amarelo	X	X			
Todirostrum cinereum	ferreirinho-relógio	X	X			
Myiornis auricularis	miudinho	X	X			MA
Tyrannidae						
Euscarthmus meloryphus	barulhento	X	X			
Camptostoma obsoletum	risadinha	X	X			
Elaenia flavogaster	guaracava-de-barriga-amarela	X	X			
Myiopagis caniceps	guaracava-cinzenta	X				
Myiarchus ferox	maria-cavaleira	X	X			
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	X	X			
Machetornis rixosa	suiriri-cavaleiro	X				
Megarynchus pitangua	neinei	X	X			
Myiozetetes similis	bentevizinho-de-penacho-vermelho	X	X			
Tyrannus melancholicus	suiriri	X	X			

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	TR	PF	RJ	IUCN	End.
Myiophobus fasciatus	filipe	X	X			
Fluvicola nengeta	lavadeira-mascarada	X				
Lathrotriccus euleri	enferrujado	X	X			
Vireonidae						
Cyclarhis gujanensis	pitiguari	X				
Vireo chivi	juruviara	X				
Hylophilus thoracicus	vite-vite	X	X			
Corvidae						
Cyanocorax cristatellus	gralha-do-campo	X				CER
Hirundinidae						
Stelgidopteryx ruficollis	andorinha-serradora	X	X			
Progne tapera	andorinha-do-campo		X			
Progne chalybea	andorinha-doméstica-grande	X				
Troglodytidae						
Troglodytes musculus	corruíra	X	X			
Pheugopedius genibarbis	garrinchão-pai-avô	X	X			
Turdidae						
Turdus leucomelas	sabiá-barranco	X	X			
Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira	X				
Motacillidae						
Anthus lutescens	caminheiro-zumbidor	X				
Passerellidae						
Zonotrichia capensis	tico-tico	X				
Ammodramus humeralis	tico-tico-do-campo	X				
Parulidae						
Setophaga pitiayumi	mariquita	X				
Basileuterus culicivorus	pula-pula	X	X			
Icteridae						
Icterus pyrrhopterus	encontro		X			
Pseudoleistes guirahuro	chopim-do-brejo		X			
Molothrus bonariensis	vira-bosta	X				
Thraupidae						
Coereba flaveola	cambacica	X	X			
Nemosia pileata	saíra-de-chapéu-preto	X	X			
Lanio pileatus	tico-tico-rei-cinza	X	X	VU		
Tangara cyanoventris	saíra-douradinha		X			MA
Tangara sayaca	sanhaçu-cinzento	X				
Tangara palmarum	sanhaçu-do-coqueiro	X	X			
Tangara cayana	saíra-amarela	X	X			
Tersina viridis	saí-andorinha	X	X			
Dacnis cayana	saí-azul	X	X			
Conirostrum speciosum	figuinha-de-rabo-castanho	X	X			
Sicalis flaveola	canário-da-terra-verdadeiro	X				
Volatinia jacarina	tiziu	X				
Sporophila lineola	bigodinho		X			
Estrildidae						
Estrilda astrild	bico-de-lacre	X	X			EXO

A curva de rarefação dos dados do inventário do Ponto Amostral 1 não esboçou tendência à estabilização, (**Figura 14**). Trata-se de uma situação esperada, já que raramente em estudos ecológicos em áreas silvetres a curva estabiliza completamente, tido que mesmo após 13 anos de monitoramento, ainda é factível o registro de novas espécies (Silva e Silva & Olmos, 2007).

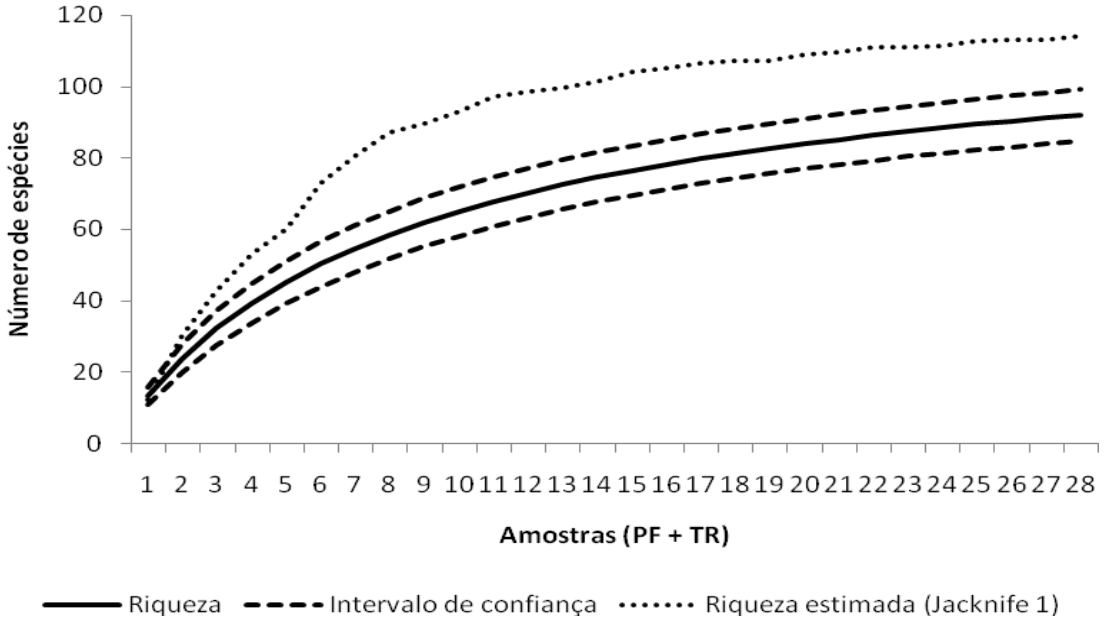


Figura 14. Curva de acúmulo de espécies de aves registradas durante o inventário complementar da avifauna na ADA e AID, no Ponto Amostral 1 próximo ao km 10 do Emissário Terrestre do COMPERJ.

O índice de *Shannon* para a área amostrada foi de 4,07. Este valor não possui um limite, porém quanto mais próximo de zero (0), menor é a biodiversidade local (riqueza e abundância). O valor de dominância indica se há ou não a prevalência de uma determinada espécie em uma comunidade, onde quanto mais próximo de zero (0), menor é a dominância de uma espécie na comunidade. O valor de 0,02 deixa claro que não existe na área amostrada uma espécie que prevalece em abundância sobre o montante total registrado. O índice de equitabilidade expressa à relação entre a diversidade verdadeira e a diversidade máxima, ou seja, quanto mais próximo de um (1) o valor, mais próximo da diversidade verdadeira a distribuição das espécies na área. Sendo assim, o valor de 0,90 indica uma diversidade registrada bem distribuída em relação a riqueza registrada (**Tabela 9**).

Tabela 9. Tabela com os valores dos índices ecológicos calculados para o Ponto Amostral 1 no km 10 do Emissário Terrestre do COMPERJ.

Índice	Ponto de Amostragem 1
Riqueza observada	92
Jackknife 1	115
Dominância	0,02
Shannon	4,07
Equitabilidade	0,90

Dentre as espécies registradas, quatro são consideradas endêmicas da Mata Atlântica, incluindo o picapauzinho-de-testa-pintada (*Veniliornis maculifrons*), o choca-sooretama (*Thamnophilus ambiguus*), o miudinho (*Myiornis auricularis*) e a saíra-douradinha (*Tangara cyanoventris*) (**Tabela 10**). O bico-de-lacre (*Estrilda astrild*) foi a única espécie exóticas encontrada no Ponto Amostral 1. De total de espécies registradas, a espécie maracanã-verdadeira (*Primolius maracana*) é considerada como "quase ameaçada" globalmente (IUCN, 2014), e o tico-tico-rei-cinza (*Lanio pileatus*) consta na lista estadual da fauna ameaçada (Bergalo *et. al.,* 2000). Nenhuma espécie consta na lista da fauna brasileira ameaçada de extinção (MMA, 2014).

Tabela 10. Espécies de aves endêmicas registradas no inventário compementar da avifauna na ADA e AID, no Ponto Amostral 1 próximo ao km 10 do Emissário Terrestre do COMPERJ. Considerar MA = Mata Atlântica; EXO = Exótica.

Espécie	Nome popular	Endemismo
Veniliornis maculifrons	picapauzinho-de-testa-pintada	MA
Thamnophilus ambiguus	choca-de-sooretama	MA
Myiornis auricularis	miudinho	MA
Hemitriccus nidipendulus	tachuri-campaninha	MA
Estrilda astrild	bico-de-lacre	EXO

A sensibilidade de cada espécie a distúrbios ambientais foi mensurada de acordo com os requerimentos ecológicos mínimos exigidos para a realização do nicho fundamental da espécie (Parker III *et al*., 1996) (**Figura 15**). Assim, sabe-se que a maioria das espécies registradas nesta campanha (78,26% - 72 espécies) possui baixa sensibilidade às perturbações antrópicas, como o pitiguari (*Cyclarhis gujanensis*) e a corruíra (*Troglodytes musculus*). Já as espécies consideradas de média sensibilidade, como a guaracava-cinzenta (*Myiopagis caniceps*) e o pula-pula (*Basileuterus culicivorus*), representaram 17,39% (16 espécies). Das espécies registradas, duas são consideradas de alta sensibilidade ambiental, o vite-vite (*Hylophilus thoracicus*) e a saracura-três-potes (*Aramides cajaneus*).

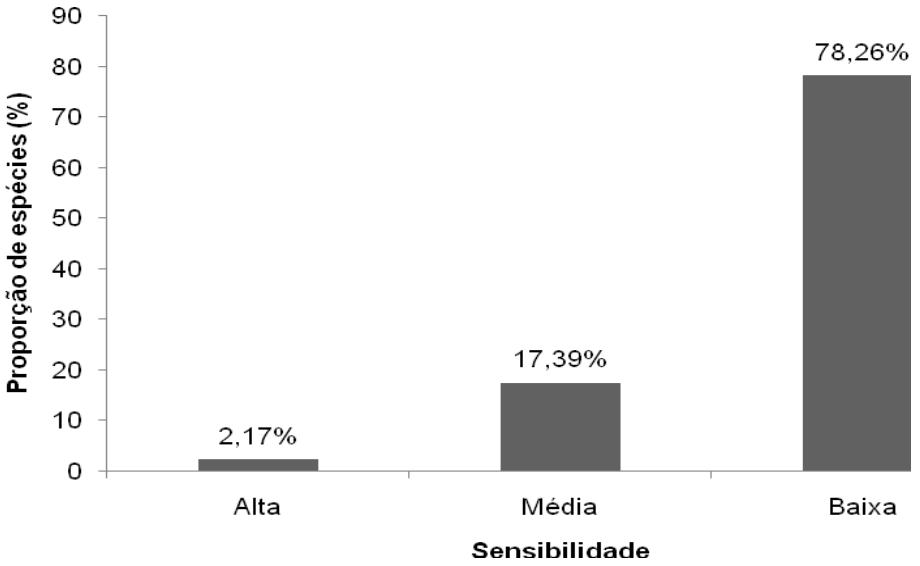


Figura 15. Proporção das espécies de aves de acordo com a sensibilidade à perturbação antrópica (Stotz, *et al*., 1996) registradas no inventário complementar da avifauna na ADA e AID, no Ponto Amostral 1 próximo ao km 10 do Emissário Terrestre do COMPERJ.

Este padrão encontrado para a sensibilidade das espécies pode ser considerado esperado, dado o conhecimento sobre o histórico de ocupação da área (CONCREMAT, 2007) e pelo estado da vegetação do local, composto em grande parte por florestas secundárias (Polar, 2010) e com presença intensa de gado, animais domésticos, além de intenso fluxo de pessoas, que visitam a mata para a realização de cultos religiosos.

A **Tabela 11** apresenta o número de contatos e o IPA das espécies encontradas durante o inventário da avifauna realizado no Ponto de Amostragem 1. As espécies mais abundantes foram a cambacica (*Coereba flaveola*) com IPA de 1,125, o bico-de-lacre (*Estrilda astrild*) com IPA de 1,042 e o sanhaçu-do-coqueiro (*Tangara palmarum*) com IPA de 0,958. Por outro lado, as espécies menos abundantes foram o encontro (*Icterus pyrrhopterus*), a saíra-amarela (*Tangara cayana*) e o bentevizinho-de-penacho-vermelho (*Myiozetetes similis*), todos com IPA de 0,042.

Tabela 11. Índice Pontual de Abundância (IPA) de cada espécie registrada pelo método de ponto fixo durante o inventário complementar da avifauna na ADA e AID no Ponto Amostral 1, próximo ao km 10 do Emissário Terrestre do COMPERJ.

Nome do Táxon	Nome em Português	Abundância	IPA
Coereba flaveola	cambacica	27	1,125
Estrilda astrild	bico-de-lacre	25	1,042
Tangara palmarum	sanhaçu-do-coqueiro	23	0,958
Pseudoleistes guirahuro	chopim-do-brejo	20	0,833
Coragyps atratus	urubu-de-cabeça-preta	19	0,792
Crotophaga ani	anu-preto	19	0,792
Basileuterus culicivorus	pula-pula	17	0,708
Troglodytes musculus	corruíra	16	0,667
Lanio pileatus	tico-tico-rei-cinza	14	0,583
Primolius maracana	maracanã-verdadeira	13	0,542
Thamnophilus ambiguus	choca-de-sooretama	13	0,542
Tyrannus melancholicus	suiriri	13	0,542
Tersina viridis	saí-andorinha	11	0,458
Columbina talpacoti	rolinha-roxa	10	0,417
Picumnus cirratus	pica-pau-anão-barrado	10	0,417
Camptostoma obsoletum	risadinha	10	0,417
Myiarchus ferox	maria-cavaleira	10	0,417
Tolmomyias flaviventris	bico-chato-amarelo	9	0,375
Piaya cayana	alma-de-gato	8	0,333
Colaptes campestris	pica-pau-do-campo	7	0,292
Thamnophilus palliatus	choca-listrada	7	0,292
Todirostrum cinereum	ferreirinho-relógio	6	0,250
Hylophilus thoracicus	vite-vite	6	0,250
Sporophila lineola	bigodinho	6	0,250
Leptotila verreauxi	juriti-pupu	5	0,208
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	5	0,208
Melanerpes candidus	pica-pau-branco	4	0,167
Manacus manacus	rendeira	4	0,167
Myiornis auricularis	miudinho	4	0,167
Euscarthmus meloryphus	barulhento	4	0,167
Stelgidopteryx ruficollis	andorinha-serradora	4	0,167
Nemosia pileata	saíra-de-chapéu-preto	4	0,167
Tangara cyanoventris	saíra-douradinha	4	0,167
Dacnis cayana	saí-azul	4	0,167
Conirostrum speciosum	figuinha-de-rabo-castanho	4	0,167
Amazilia versicolor	beija-flor-de-banda-branca	3	0,125
Megarynchus pitangua	neinei	3	0,125
Rupornis magnirostris	gavião-carijó	2	0,083
Milvago chimachima	carrapateiro	2	0,083
Forpus xanthopterygius	tuim	2	0,083
Eupetomena macroura	beija-flor-tesoura	2	0,083
Furnarius rufus	joão-de-barro	2	0,083
Elaenia flavogaster	guaracava-de-barriga-amarela	2	0,083
Myiophobus fasciatus	filipe	2	0,083
Lathrotriccus euleri	enferrujado	2	0,083
Progne tapera	andorinha-do-campo	2	0,083
Pheugopedius genibarbis	garrinchão-pai-avô	2	0,083

Nome do Táxon	Nome em Português	Abundância	IPA
Turdus leucomelas	sabiá-barranco	2	0,083
Cathartes burrovianus	urubu-de-cabeça-amarela	1	0,042
Tapera naevia	saci	1	0,042
Myiozetetes similis	bentevizinho-de-penacho-vermelho	1	0,042
Tangara cayana	saíra-amarela	1	0,042
Icterus pyrrhopterus	encontro	1	0,042

Ponto Amostral 2

Durante o inventário do Ponto Amostragem 2 do Emissário Terrestre do COMPERJ, realizado entre os dias 27 a 30 de abril de 2014, foram registrados um total de 105 espécies de aves, distribuídas em 16 ordens e 39 famílias. Deste total, 56 espécies foram registradas pelo método de ponto fixo, 84 espécies pelo método de transecção e 17 espécies foram registros oportunísticos. Entre os não passeriformes, as famílias mais representativas foram: Picidae (5 spp.), Columbidae (5 spp.) e Falconidae (4 spp.). Entre os Passeriformes as famílias mais representativas foram: Thraupidae (12 spp.), Tyrannidae (11 spp.) e Rhynchocyclidae (6 spp.) (**Figuras 16 a 18**).

Figura 16. Espécies registradas durante o inventário complementar no Ponto de Amostragem 2 do Emissário Terrestre do COMPERJ. **A** - saíra-de-chapéu-preto (*Nemosia pileata*); **B** - rabo-branco-rubro (*Phaethornis ruber*); **C** - colhereiro (*Platalea ajaja*); **D** - miudinho (*Myiornis auricularis*);

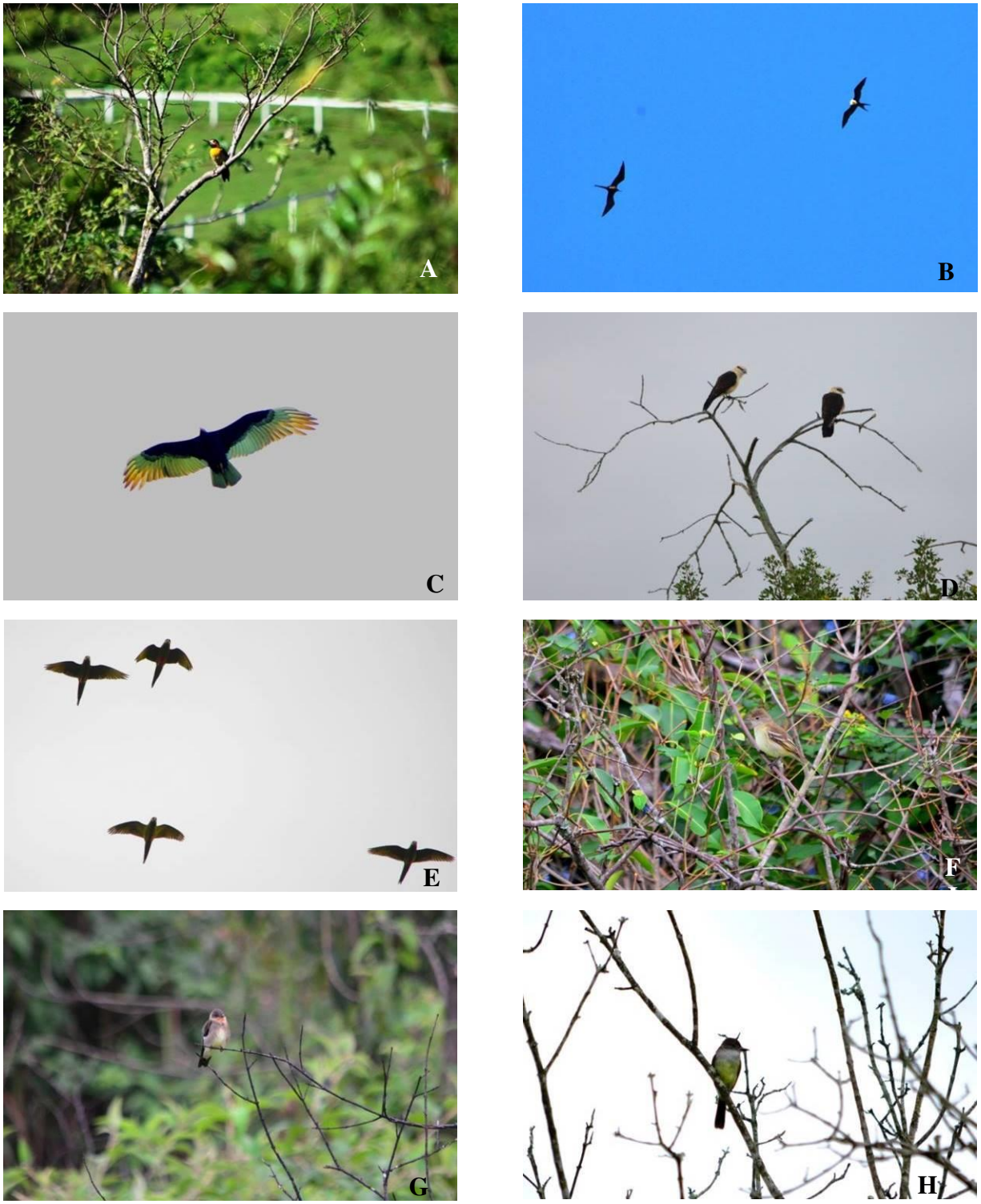


Figura 17. Espécies registradas durante o inventário complementar no Ponto de Amostragem 2 do Emissário Terrestre do COMPERJ: **A** - pica-pau-do-campo (*Colaptes campestris*); **B** - tesourão (*Fregata magnificens*); **C –** urubu-de-cabeça-amarela (*Cathartes burrovianus*); **D -** carrapateiro (*Milvago chimachima*); **E** - maracanã-verdadeira (*Primolius maracana*); **F** - guaracava-de-barriga-amarela (*Elaenia flavogaster*); **G** - andorinha-serradora (*Stelgidopteryx ruficollis*); **H** - maria-cavaleira (*Myiarchus ferox*);

Figura 18. Espécies registradas durante o inventário complementar no Ponto de Amostragem 2 do Emissário Terrestre do COMPERJ: **A** - gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*); **B** - tico-tico-do-campo (*Ammodramus humeralis*); **C** - andorinha-do-campo (*Progne tapera*); **D** - choca-listrada (*Thamnophilus palliatus* - macho).

Segundo as espécies de aves registradas no programa de manejo da fauna terrestre da área diretamente afetada pelas obras (Polar, 2012), somam-se 141 espécies, sendo 44 destas exclusivas do presente inventário, realizado no Ponto de Amostragem 2 do km 12 do emissário (**Tabela 12**) (**Figura 19**).

Assim como o demonstrado para o Ponto Amostral 1, a curva de rarefação dos dados do inventário do Ponto Amostral 2 não esboçou tendência à estabilização, (**Figura 19**). Trata-se de uma situação esperada, já que raramente em estudos ecológicos em áreas silvetres a curva estabiliza completamente, tido que mesmo após 13 anos de monitoramento, ainda é factível o registro de novas espécies (Silva e Silva & Olmos, 2007).

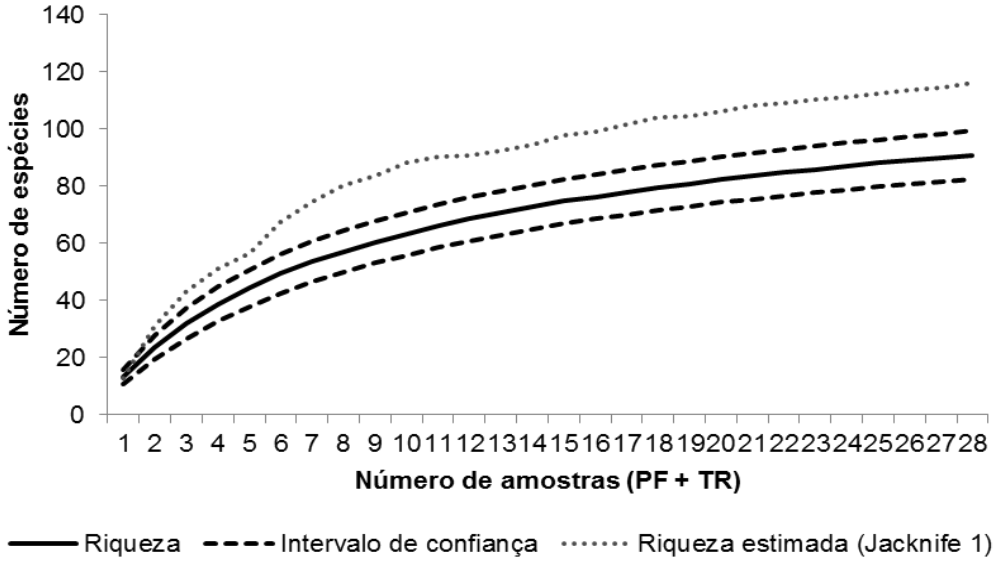


Figura 19. Curva de acúmulo de espécies de aves registradas durante o inventário complementar da avifauna na ADA e AID, no Ponto Amostral 2 próximo ao km 12 do Emissário Terrestre do COMPERJ.

Tabela 12. - Lista geral das espécies de aves registradas durante o inventário da avifauna na ADA e AID no Ponto Amostral 2, próximo ao km 12 do emissário terrestre do COMPERJ. Onde: Área: PF – Ponto Fixo; TR – transecção: Total de espécies registradas (métodos padronizados + observações oportunísticas): Ameaça; NT – quase ameaçada; VU – vulnerável; EN – em perigo; CR – criticamente ameaçada: End – endêmicas; EX – exótica; MA – Mata Atlântica

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	TR	PF	RJ	IUCN	End.
Tinamiformes						
Tinamidae						
Crypturellus tataupa	inhambu-chintã	X	X			
Suliformes						
Fregatidae						
Fregata magnificens	tesourão	X				
Pelecaniformes						
Ardeidae						
Ardea Alba	garça-branca-grande	X				
Syrigma sibilatrix	maria-faceira					
Egretta thula	garça-branca-pequena	X				
Threskiornithidae						
Platalea ajaja	colhereiro	X				
Cathartiformes						
Cathartidae						
Cathartes aura	urubu-de-cabeça-vermelha					
Cathartes burrovianus	urubu-de-cabeça-amarela	X	X			
Coragyps atratus	urubu-de-cabeça-preta	X	X			
Accipitriformes						
Accipitridae						
Harpagus diodon	gavião-bombachinha	X				
Rupornis magnirostris	gavião-carijó	X	X			

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	TR	PF	RJ	IUCN	End.
Geranoaetus albicaudatus	gavião-de-rabo-branco					
Charadriiformes						
Charadriidae						
Vanellus chilensis	quero-quero	X				
Columbiformes						
Columbidae						
Columbina minuta	rolinha-de-asa-canela	X				
Columbina talpacoti	rolinha-roxa	X	X			
Columbina picui	rolinha-picui	X				
Patagioenas picazuro	pombão	X	X			
Leptotila verreauxi	juriti-pupu	X	X			
Leptotila rufaxilla	juriti-gemedeira	X	X			
Cuculiformes						
Cuculidae						
Piaya cayana	alma-de-gato					
Crotophaga ani	anu-preto	X	X			
Guira guira	anu-branco	X	X			
Tapera naevia	saci	X				
Strigiformes						
Tytonidae						
Tyto furcata	coruja-da-igreja					
Strigidae						
Athene cunicularia	coruja-buraqueira	X				
Caprimulgidae						
Hydropsalis albicollis	bacurau					
Apodiformes						
Apodidae						
Streptoprocne zonaris	taperuçu-de-coleira-branca	X				
Chaetura meridionalis	andorinhão-do-temporal					
Trochilidae						
Phaethornis ruber	rabo-branco-rubro		X			
Eupetomena macroura	beija-flor-tesoura	X				
Chlorostilbon lucidus	besourinho-de-bico-vermelho		X			
Amazilia láctea	beija-flor-de-peito-azul					
Piciformes						
Picidae						
Picumnus cirratus	pica-pau-anão-barrado	X	X			
Melanerpes candidus	pica-pau-branco	X	X			
Veniliornis maculifrons	picapauzinho-de-testa-pintada	X				MA
Colaptes campestris	pica-pau-do-campo	X				
Celeus flavescens	pica-pau-de-cabeça-amarela	X	X			
Cariamiformes						
Cariamidae						
Cariama cristata	seriema	X				
Falconiformes						
Falconidae						
Caracara plancus	caracará	X	X			
Milvago chimachima	carrapateiro	X	X			
Falco sparverius	quiriquiri					

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	TR	PF	RJ	IUCN	End.
Falco femoralis	falcão-de-coleira	X				
Psittaciformes						
Psittacidae						
Primolius maracana	maracanã-verdadeira	X	X		NT	
Psittacara leucophthalmus	periquitão-maracanã	X				
Forpus xanthopterygius	tuim					
Passeriformes						
Thamnophilidae						
Thamnophilus palliatus	choca-listrada	X	X			
Thamnophilus ambiguus	choca-de-sooretama	X	X			MA
Thamnophilus caerulescens	choca-da-mata	X	X			
Xenopidae						
Xenops rutilans	bico-virado-carijó	X				
Furnariidae						
Furnarius figulus	casaca-de-couro-da-lama	X				
Furnarius rufus	joão-de-barro	X	X			
Certhiaxis cinnamomeus	curutié					
Pipridae						
Manacus manacus	rendeira		X			
Tityridae						
Pachyramphus polychopterus	caneleiro-preto	X				
Platyrinchus mystaceus	patinho	X				
Rhynchocyclidae						
Leptopogon amaurocephalus	cabeçudo		X			
Tolmomyias sulphurescens	bico-chato-de-orelha-preta	X	X			
Tolmomyias flaviventris	bico-chato-amarelo	X	X			
Todirostrum cinereum	ferreirinho-relógio	X	X			
Myiornis auricularis	miudinho	X	X			MA
Hemitriccus nidipendulus	tachuri-campainha	X				MA
Tyrannidae						
Euscarthmus meloryphus	barulhento	X	X			
Camptostoma obsoletum	risadinha	X	X			
Elaenia flavogaster	guaracava-de-barriga-amarela	X	X			
Myiarchus ferox	maria-cavaleira	X	X			
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	X	X			
Machetornis rixosa	suiriri-cavaleiro	X				
Megarynchus pitangua	neinei	X	X			
Myiozetetes similis	bentevizinho-de-penacho-vermelho	X	X			
Tyrannus melancholicus	suiriri	X	X			
Myiophobus fasciatus	filipe	X	X			
Fluvicola nengeta	lavadeira-mascarada	X				
Vireonidae						
Cyclarhis gujanensis	pitiguari					
Vireo chivi	juruviara	X				
Hylophilus thoracicus	vite-vite	X	X			
Corvidae						
Cyanocorax cristatellus	gralha-do-campo	X				
Hirundinidae						
Pygochelidon cyanoleuca	andorinha-pequena-de-casa	X	X			

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	TR	PF	RJ	IUCN	End.
Stelgidopteryx ruficollis	andorinha-serradora		X			
Progne tapera	andorinha-do-campo		X			
Progne chalybea	andorinha-doméstica-grande	X	X			
Troglodytidae						
Troglodytes musculus	corruíra	X	X			
Cantorchilus longirostris	garrinchão-de-bico-grande	X				
Turdidae						
Turdus leucomelas	sabiá-barranco	X	X			
Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira	X	X			
Turdus amaurochalinus	sabiá-poca					
Mimidae						
Mimus saturninus	sabiá-do-campo	X	X			
Passerellidae						
Zonotrichia capensis	tico-tico	X				
Ammodramus humeralis	tico-tico-do-campo	X	X			
Parulidae						
Setophaga pitiayumi	mariquita	X	X			
Geothlypis aequinoctialis	pia-cobra					
Icteridae						
Molothrus bonariensis	vira-bosta	X				
Thraupidae						
Coereba flaveola	cambacica	X	X			
Nemosia pileata	saíra-de-chapéu-preto	X	X			
Tangara sayaca	sanhaçu-cinzento	X	X			
Tangara palmarum	sanhaçu-do-coqueiro	X	X			
Tangara cayana	saíra-amarela	X	X			
Tersina viridis	saí-andorinha	X				
Dacnis cayana	saí-azul	X	X			
Conirostrum speciosum	figuinha-de-rabo-castanho	X	X			
Sicalis flaveola	canário-da-terra-verdadeiro	X				
Sicalis luteola	tipio	X				
Volatinia jacarina	tiziu	X				
Sporophila lineola	bigodinho					
Sporophila ruficollis	caboclinho-de-papo-escuro	X				
Fringillidae						
Euphonia chlorotica	fim-fim					
Estrildidae						
Estrilda astrild	bico-de-lacre	X				EXO
Passeridae						
Passer domesticus	pardal					EXO

Assim como para o Ponto Amostral 1, o índice de *Shannon* para o Ponto Amostral 2 foi de 4,07, e o valor de dominância foi de 0,02, indicando que a abundância está bem distribuídas entre as espécies registradas, sem haver dominância de uma sobre as demais, o que pode ser confirmado pelo índice de equitatividade de 0,90 (**Tabela 13**) .

Tabela 13. Tabela com os valores dos índices ecológicos calculados para o Ponto de Amostragem 2 para o Emissário Terrestre do COMPERJ.

Índice	Ponto de Amostragem 2
Riqueza observada	105
Jackknife 1	117
Dominância	0,02
Shannon	4,07
Equitabilidade	0,90

Dentre as espécies registradas no Ponto de Amostragem 2, quatro são consideradas endêmicas da Mata Atlântica, incluindo o picapauzinho-de-testa-pintada (*Veniliornis maculifrons*), a choca-sooretama (*Thamnophilus ambiguus*) (**Tabela 14**). O bico-de-lacre (*Estrilda astrild*) e o pardal (*Passer domesticus*) foram as únicas espécies exóticas encontradas na área do empreendimento. De total de espécies registradas, apenas a espécie maracanã-verdadeira (*Primolius maracana*) é considerada como "quase ameaçada" globalmente (IUCN, 2014). Nenhuma espécie consta na lista estadual da fauna ameaçada (Bergalo *et. al.,* 2000) da fauna brasileira ameaçadas de extinção (MMA, 2014).

Tabela 14. Grau de endemismo das espécies registradas no inventário compementar da avifauna na ADA e AID do Ponto Amostral 2, próximo ao km 12 do Emissário Terrestre do COMPERJ. Considerar MA = Mata Atlântica; EXO = Exótica.

Espécie	Nome popular	Endemismo
Veniliornis maculifrons	picapauzinho-de-testa-pintada	MA
Thamnophilus ambiguus	choca-de-sooretama	MA
Myiornis auricularis	miudinho	MA
Hemitriccus nidipendulus	tachuri-campaninha	MA
Estrilda astrild	bico-de-lacre	EXO
Passer domesticus	pardal	EXO

A sensibilidade de cada espécie a distúrbios ambientais foi mensurada de acordo com os requerimentos ecológicos mínimos exigidos para a realização do nicho fundamental da espécie (Parker III *et al*., 1996) (**Figura 20**). Assim, sabe-se que a maioria das espécies registradas no Ponto Amostral 2 (85,05% - 81 espécies) possui baixa sensibilidade às perturbações antrópicas, como o pitiguari (*Cyclarhis gujanensis*) e a corruíra (*Troglodytes musculus*). Já as espécies consideradas de média sensibilidade, como o gavião-bombachinha (*Harpagus diodon*) e o bico-chato-de-orelha-preta (*Tolmomyias sulphurescens*), representaram 22,05% (21 espécies). Apenas uma espécie registrada na presente amostragem é considerada de alta sensibilidade ambiental, o vite-vite (*Hylophilus thoracicus*).

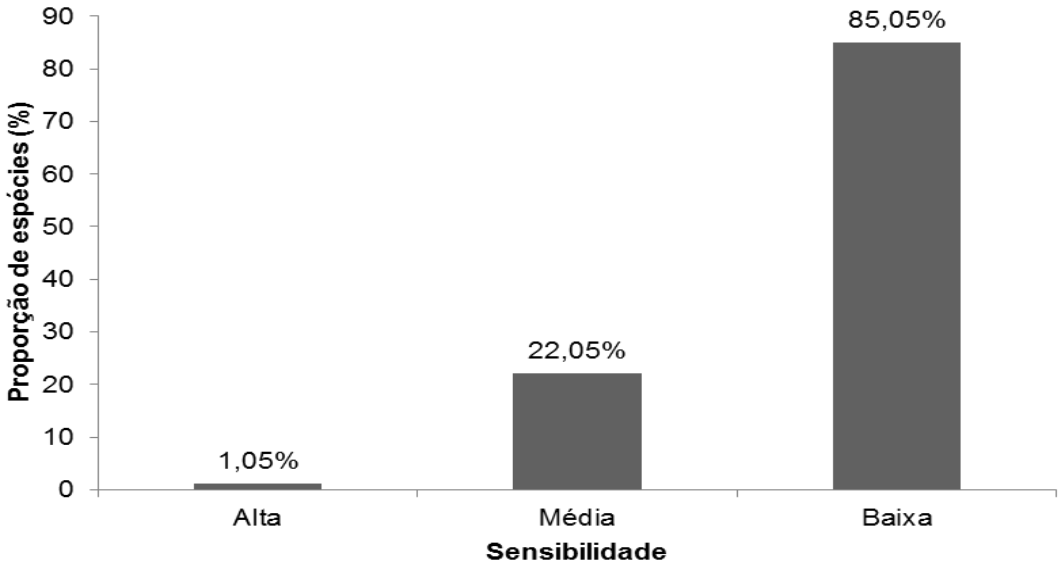


Figura 20. Proporção das espécies de aves registradas no inventário complemtar da avifauna na ADA e AID no Ponto Amostral 2, próximo ao km 12 do Emissário Terrestre do COMPERJ de acordo com a sensibilidade à perturbação antrópica (Stotz, *et al*., 1996).

Este padrão encontrado para a sensibilidade das espécies pode ser considerado esperado, dado o conhecimento sobre o histórico de ocupação da área (CONCREMAT, 2007) e pelo estado da vegetação do local, composto em grande parte por florestas secundárias (Polar, 2010) e com presença intensa de gado e animais domésticos.

A **Tabela 15** apresenta o número de contatos e o IPA das espécies encontradas durante o inventário da avifauna realizado no Ponto de Amostragem 2. As espécies mais abundantes foram o sanhaçu-do-coqueiro (*Tangara palmarum*) com IPA de 0,833, seguido pela cambacica (*Coereba flaveola*) com IPA de 0,792 e o bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*) com IPA de 0,708. Por outro lado, as espécies menos abundantes foram a andorinha-serradora (*Stelgidopteryx ruficollis*), o vite-vite (*Hylophilus thoracicus*) e o cabeçudo (*Leptopogon amaurocephalus*), todos com IPA de 0,042.

Tabela 15. Índice Pontual de Abundância (IPA) de cada espécie registrada pelo método de ponto fixo durante o inventário complemtar da avifauna na ADA e AID do Ponto Amostral 2, próximo ao km 12 do Emissário Terrestre do COMPERJ.

Nome do Táxon	Nome em Português	IPA
Tangara palmarum	sanhaçu-do-coqueiro	0,833
Coereba flaveola	cambacica	0,792
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	0,708
Tyrannus melancholicus	suiriri	0,708
Elaenia flavogaster	guaracava-de-barriga-amarela	0,667
Nemosia pileata	saíra-de-chapéu-preto	0,667
Pygochelidon cyanoleuca	andorinha-pequena-de-casa	0,625
Coragyps atratus	urubu-de-cabeça-preta	0,583
Tangara sayaca	sanhaçu-cinzento	0,500
Patagioenas picazuro	pombão	0,458
Crotophaga ani	anu-preto	0,458
Conirostrum speciosum	figuinha-de-rabo-castanho	0,458
Todirostrum cinereum	ferreirinho-relógio	0,417
Leptotila rufaxilla	juriti-gemedeira	0,375
Myiornis auricularis	miudinho	0,375
Hylophilus thoracicus	vite-vite	0,333
Troglodytes musculus	corruíra	0,333
Camptostoma obsoletum	risadinha	0,292
Tangara cayana	saíra-amarela	0,292
Thamnophilus ambiguus	choca-de-sooretama	0,250
Tolmomyias flaviventris	bico-chato-amarelo	0,250
Turdus leucomelas	sabiá-barranco	0,250
Rupornis magnirostris	gavião-carijó	0,208
Leptotila verreauxi	juriti-pupu	0,208
Guira guira	anu-branco	0,208
Euscarthmus meloryphus	barulhento	0,208
Crypturellus tataupa	inhambu-chintã	0,167
Columbina talpacoti	rolinha-roxa	0,167
Thamnophilus caerulescens	choca-da-mata	0,167
Megarynchus pitanguá	neinei	0,167
Myiophobus fasciatus	filipe	0,167
Tolmomyias sulphurescens	bico-chato-de-orelha-preta	0,125
Primolius maracanã	maracanã-verdadeira	0,083
Phaethornis ruber	rabo-branco-rubro	0,083
Chlorostilbon lucidus	besourinho-de-bico-vermelho	0,083
Picumnus cirratus	pica-pau-anão-barrado	0,083
Melanerpes candidus	pica-pau-branco	0,083
Thamnophilus palliatus	choca-listrada	0,083
Manacus manacus	rendeira	0,083
Myiarchus ferox	maria-cavaleira	0,083
Myiozetetes similis	bentevizinho-de-penacho-vermelho	0,083
Progne tapera	andorinha-do-campo	0,083
Progne chalybea	andorinha-doméstica-grande	0,083

Nome do Táxon	Nome em Português	IPA
Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira	0,083
Mimus saturninus	sabiá-do-campo	0,083
Dacnis cayana	saí-azul	0,083
Ammodramus humeralis	tico-tico-do-campo	0,083
Parula pitiayumi	mariquita	0,083
Cathartes burrovianus	urubu-de-cabeça-amarela	0,042
Caracara plancus	caracará	0,042
Milvago chimachima	carrapateiro	0,042
Celeus flavescens	pica-pau-de-cabeça-amarela	0,042
Furnarius rufus	joão-de-barro	0,042
Leptopogon amaurocephalus	cabeçudo	0,042
Hylophilus thoracicus	vite-vite	0,042
Stelgidopteryx ruficollis	andorinha-serradora	0,042

Ponto Amostral 4

Durante o inventário do Ponto Amostral 4do Emissário Terrestre do Comperj, realizado entre os dias 20 a 24 de maio de 2014, foi registrado um total de 82 espécies de aves, distribuídas em 16 ordens e 35 famílias. Deste total, 60 espécies foram registradas pelo método de ponto fixo, 81 espécies pelo método de transecção. Entre os não passeriformes, as famílias mais representativas foram: Ardeidae (5 spp.), Rallidae (5 spp.) e Columbidae (4 spp.). Entre os Passeriformes as famílias mais representativas foram: Tyrannidae (11 spp.), Thraupidae (8 spp.) e Rhynchocyclidae (4 spp.) (**Tabela 16 e Figura 21**).

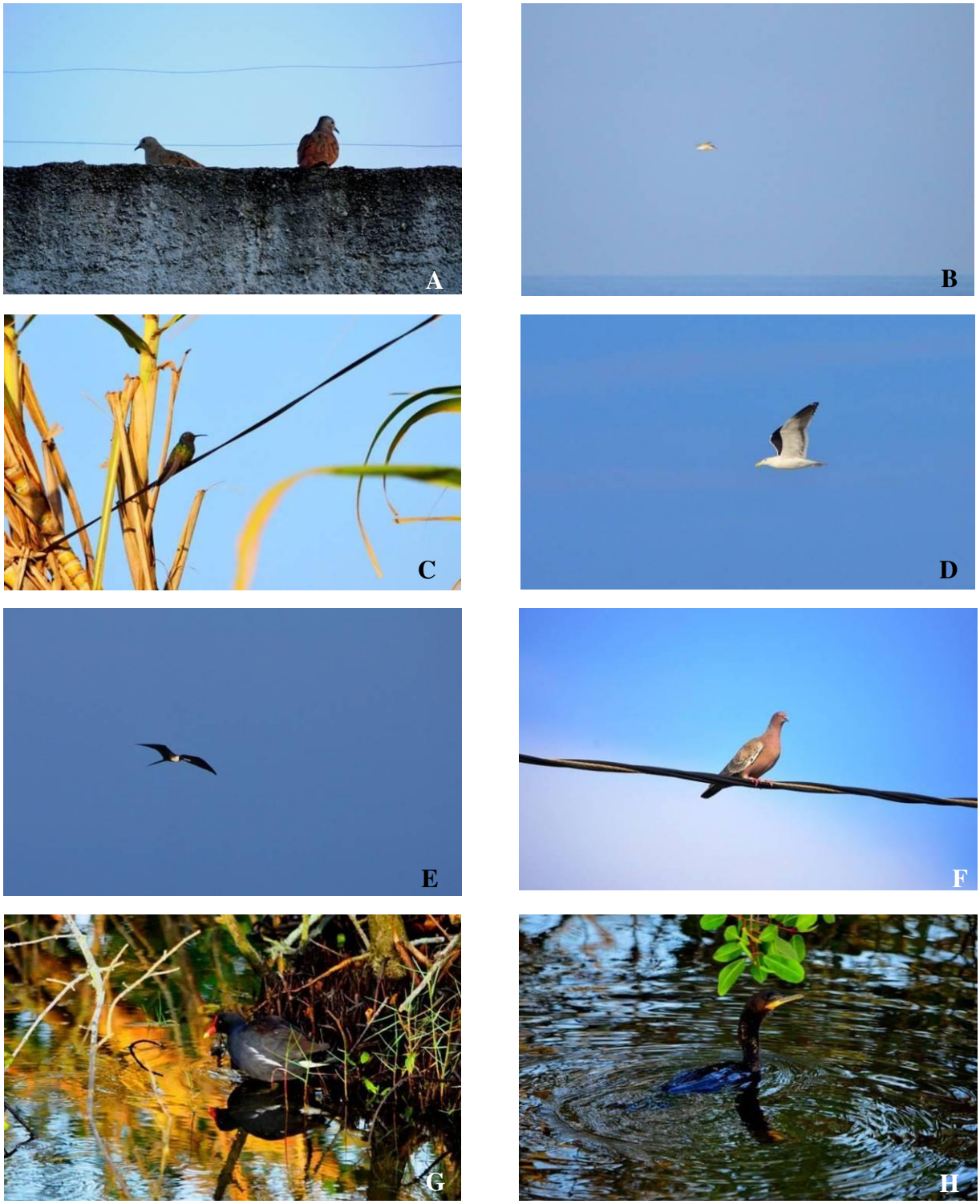


Figura 21. Espécies registradas durante o inventário complementar no Ponto Amostral 04 do Emissário Terrestre do COMPERJ. **A** - rolinha-roxa (*Columbina talpacoti*); **B** - trinta-réis-real (*Thalasseus maximus*); **C** - beija-flor-tesoura (*Eupetomena macroura*); **D** - gaivotão (*Larus dominicanus*); **E** - tesourão (*Fregatta magnificens*); **F** - pombão (*Patagioenas picazuro*); **G** - frango-d'água-comum (*Gallinula galeata*); **H** - biguá (*Phalacrocorax brasilianus*).

Tabela 16. - Lista geral das espécies de aves registradas durante o inventário da avifauna na ADA e AID, no Ponto Amostral 4, próximo ao km 44,6 do emissário terrestre do COMPERJ. Onde: PF – Ponto Fixo; TR – Transecção: Total – observações oportunisticas + total geral; Ameaça; NT – quase ameaçada; VU – vulnerável; EN – em perigo; CR – criticamente ameaçada: End – endêmicas; EX – exótica; MA – Mata Atlântica.

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	TR	PF	RJ	BR	IUCN	End.
Anseriformes							
Anatidae							
Dendrocygna viduata	irerê	X					
Suliformes							
Fregatidae							
Fregata magnificens	tesourão	X	X				
Sulidae							
Sula leucogaster	atobá-pardo	X	X				
Phalacrocoracidae							
Phalacrocorax brasilianus	biguá	X	X				
Pelecaniformes							
Ardeidae							
Nycticorax nycticorax	savacu	X	X				
Butorides striata	socozinho	X	X				
Ardea alba	garça-branca-grande	X					
Egretta thula	garça-branca-pequena	X	X				
Egretta caerulea	garça-azul	X	X				
Cathartiformes							
Cathartidae							
Cathartes aura	urubu-de-cabeça-vermelha	X					
Cathartes burrovianus	urubu-de-cabeça-amarela	X	X				
Coragyps atratus	urubu-de-cabeça-preta	X	X				
Accipitriformes							
Accipitridae							
Rupornis magnirostris	gavião-carijó	X	X				
Gruiformes							
Rallidae							
Aramides cajaneus	saracura-três-potes	X					
Aramides saracura	saracura-do-mato	X	X				MA
Laterallus melanophaius	sanã-parda	X	X				
Porzana albicollis	sanã-carijó	X					
Gallinula galeata	frango-d'água-comum	X	X				
Charadriiformes							
Charadriidae							
Vanellus chilensis	quero-quero	X	X				
Charadrius collaris	batuíra-de-coleira	X					
Jacanidae							
Jacana jacana	jaçanã	X					
Laridae							
Larus dominicanus	gaivotão	X	X				
Sternidae							
Thalasseus maximus	trinta-réis-real	X	X				
Columbiformes					VU		
Columbidae							

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	TR	PF	RJ	BR	IUCN	End.
Columbina talpacoti	rolinha-roxa	X	X				
Columba livia	pombo-doméstico	X	X				
Patagioenas picazuro	pombão	X	X				
Leptotila verreauxi	juriti-pupu	X	X				
Cuculiformes							
Cuculidae							
Piaya cayana	alma-de-gato	X	X				
Crotophaga ani	anu-preto	X	X				
Guira guira	anu-branco	X					
Strigiformes							
Strigidae							
Athene cunicularia	coruja-buraqueira	X	X				
Apodiformes							
Trochilidae							
Eupetomena macroura	beija-flor-tesoura	X	X				
Chlorostilbon lucidus	besourinho-de-bico-vermelho	X					
Coraciiformes							
Alcedinidae							
Megaceryle torquata	martim-pescador-grande	X					
Chloroceryle americana	martim-pescador-pequeno	X	X				
Piciformes							
Picidae							
Picumnus cirratus	pica-pau-anão-barrado	X	X				
Colaptes campestris	pica-pau-do-campo	X	X				
Celeus flavescens	pica-pau-de-cabeça-amarela	X					
Falconiformes							
Falconidae							
Caracara plancus	caracará	X	X				
Milvago chimachima	carrapateiro	X					
Psittaciformes							
Psittacidae							
Psittacara leucophthalmus	periquitão-maracanã	X					
Forpus xanthopterygius	tuim	X					
Passeriformes							
Thamnophilidae							
Thamnophilus palliatus	choca-listrada	X	X				
Furnariidae							
Furnarius figulus	casaca-de-couro-da-lama	X	X				
Furnarius rufus	joão-de-barro	X	X				
Rhynchocyclidae							
Tolmomyias sulphurescens	bico-chato-de-orelha-preta	X					
Tolmomyias flaviventris	bico-chato-amarelo	X	X				
Todirostrum cinereum	ferreirinho-relógio	X	X				
Hemitriccus nidipendulus	tachuri-campainha	X	X				MA
Tyrannidae							
Euscarthmus meloryphus	barulhento	X	X				
Camptostoma obsoletum	risadinha	X	X				
Elaenia flavogaster	guaracava-de-barriga-amarela	X	X				
Myiarchus ferox	maria-cavaleira	X	X				

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	TR	PF	RJ	BR	IUCN	End.
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	X	X				
Machetornis rixosa	suiriri-cavaleiro	X					
Megarynchus pitangua	neinei	X					
Myiozetetes similis	bentevizinho-de-penacho-vermelho	X	X				
Tyrannus melancholicus	suiriri	X	X				
Myiophobus fasciatus	filipe	X	X				
Fluvicola nengeta	lavadeira-mascarada	X	X				
Vireonidae							
Hylophilus thoracicus	vite-vite	X	X				
Hirundinidae							
Pygochelidon cyanoleuca	andorinha-pequena-de-casa	X	X				
Stelgidopteryx ruficollis	andorinha-serradora	X					
Progne chalybea	andorinha-doméstica-grande	X	X				
Troglodytidae							
Troglodytes musculus	corruíra	X	X				
Turdidae							
Turdus leucomelas	sabiá-barranco	X	X				
Turdus amaurochalinus	sabiá-poca		X				
Mimidae							
Mimus saturninus	sabiá-do-campo	X	X				
Passerellidae							
Zonotrichia capensis	tico-tico	X					
Ammodramus humeralis	tico-tico-do-campo	X	X				
Parulidae							
Geothlypis aequinoctialis	pia-cobra	X	X				
Icteridae							
Molothrus bonariensis	vira-bosta	X					
Thraupidae							
Coereba flaveola	cambacica	X	X				
Tangara sayaca	sanhaçu-cinzento	X	X				
Tangara palmarum	sanhaçu-do-coqueiro	X	X				
Tangara cayana	saíra-amarela	X	X				
Dacnis cayana	saí-azul	X					
Conirostrum speciosum	figuinha-de-rabo-castanho	X					
Sicalis flaveola	canário-da-terra-verdadeiro	X	X				
Volatinia jacarina	tiziu	X	X				
Estrildidae							
Estrilda astrild	bico-de-lacre	X	X				EXO
Passeridae							
Passer domesticus	pardal	X	X				EXO

Para o Ponto Amostral 4, a curva de rarefação demonstrou uma forte tendência a estabilização, chegando muito próximo do limite de espécies suportadas pela área (**Figura 22**). Este fato pode ser atrelado ao alto nível de urbanização do local, que está inserido na malha urbana de Itaipuaçu.

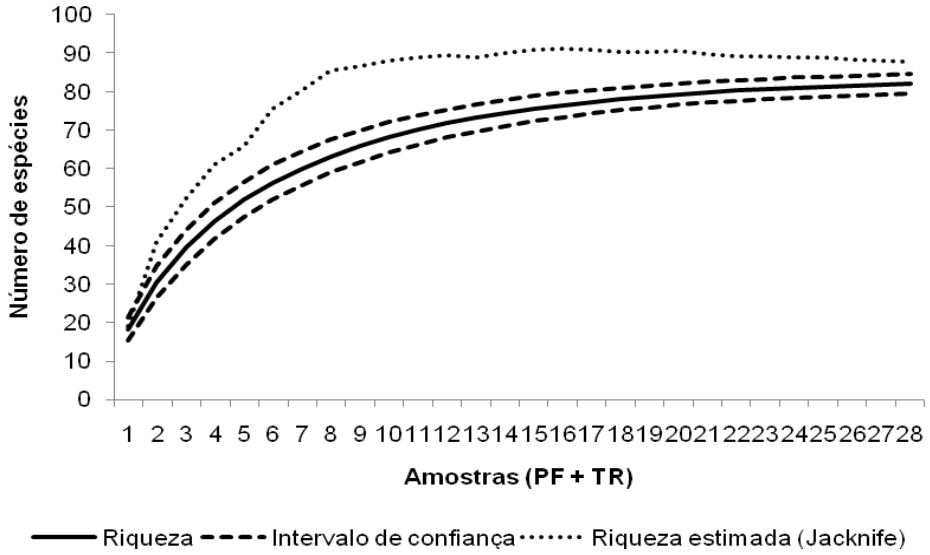


Figura 22. Curva de acúmulo de espécies de aves registradas durante o inventário complementar da avifauna na ADA e AID, no Ponto Amostral 4 próximo ao km 44,6 do Emissário Terrestre do COMPERJ.

O índice de *Shannon* para a área amostrada foi de 3,29, o menor entre as três áreas amostradas, porém no o valor de dominância de 0,08, apesar de maior do que o encontrado para as demais áreas, indica que não existe na área amostrada uma espécie que prevalece em abundância sobre o montante total registradoe o valor de equitatividade de 0,75 indica uma perturbação da diversidade registrada quando comparado às demais áreas (**Tabela 17**).

Tabela 17. Tabela com os valores dos índices ecológicos calculados com base nos dados coletados da comunidade de aves para o Ponto Amostral 4 proximo ao km 44,6 do Emissário Terrestre do COMPERJ.

Índice	Ponto de Amostragem 4
Riqueza observada	82
Jackknife 1	88
Dominância	0,08
Shannon	3,29
Equitabilidade	0,75

Dentre as espécies registradas, duas são consideradas endêmicas da Mata Atlântica, incluindo a saracura-do-mato (*Aramides saracura*) e tachuri-campainha (*Hemitriccus nidipendulus*) (**Tabela 18**). O bico-de-lacre (*Estrilda astrild*), o pardal (*Passer domesticus*) e o pombo-doméstico (*Columba livia*) são espécies exóticas encontradas na área do empreendimento. Do total de espécies registradas, apenas o trinta-réis-real (*Thalasseus maximus*) é considerada como “vulnerável” nacionalmente (MMA, 2014). Nenhuma espécie consta na lista da fauna do Rio de Janeiro ameaçada de extinção (Bergallo, 2000), bem como globalmente (IUCN, 2014).

Tabela 18. Grau de endemismo das espécies registradas no inventário compementar da avifauna na ADA e AID, no Ponto Amostral 4 próximo ao km 44,6 do Emissário Terrestre do COMPERJ. Considerar MA = Mata Atlântica; EXO = Exótica.

Espécie	Nome popular	Endemismo
Aramides saracura	saracura-do-mato	MA
Columba Lívia	pombo-doméstico	EXO
Hemitriccus nidipendulus	tachuri-campaninha	MA
Estrilda astrild	bico-de-lacre	EXO
Passer domesticus	pardal	EXO

A sensibilidade de cada espécie a distúrbios ambientais foi mensurada de acordo com os requerimentos ecológicos mínimos exigidos para a realização do nicho fundamental da espécie (Parker III *et al*., 1996) (**Figura 23**). Assim, sabe-se que a maioria das espécies registradas neste ponto amostral (79,26% - 65 espécies) possui baixa sensibilidade às perturbações antrópicas, como o tiziu (*Volatinia jacarina*) e a corruíra (*Troglodytes musculus*). Já as espécies consideradas de média sensibilidade, como o pombão (*Patagioenas picazuro*) e a coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*), representaram 12,19% (10 espécies). Das espécies registradas, duas são consideradas de alta sensibilidade ambiental, o vite-vite (*Hylophilus thoracicus*) e a saracura-três-potes (*Aramides cajaneus*).

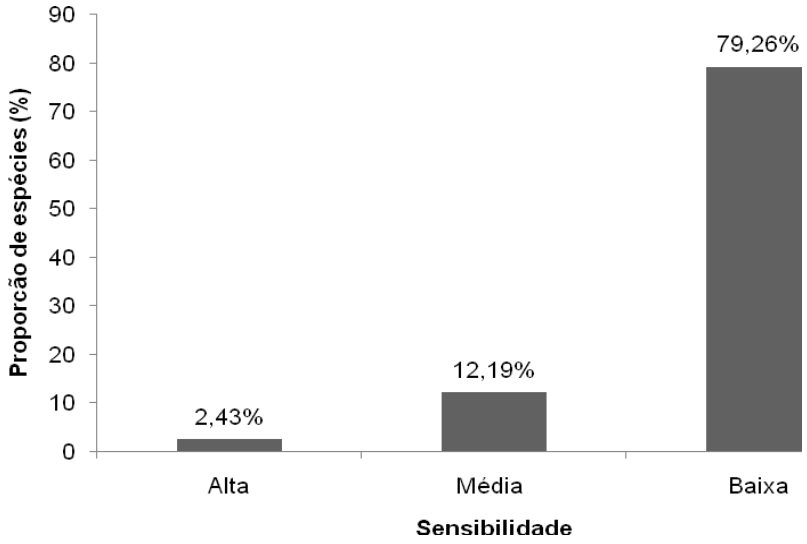


Figura 23. Proporção das espécies de aves registradas no inventário complementar da avifauna na ADA e AID, no Ponto Amostral 4 próximo ao km 44,6 do Emissário Terrestre do COMPERJ de acordo com a sensibilidade à perturbação antrópica (Stotz, *et al*., 1996).

Este padrão encontrado para a sensibilidade das espécies pode ser considerado esperado, dado o conhecimento sobre o histórico de ocupação da área (Concremat, 2007) e pelo estado da vegetação do local, composto por uma restinga bastante perturbada, a presença de um canal, que oferece habitat para espécies aquáticas e a zona de arrebentação da praia (Polar, 2010). Existe a presença intensa de animais domésticos, além de intenso fluxo de pessoas, que transitam pela área.

A **Tabela 19** apresenta o número de contatos e o IPA das espécies encontradas durante o inventário da avifauna realizado no Ponto de Amostragem 4. As espécies mais abundantes foram o pardal (*Passer domesticus*) com IPA de 9,66, o canário-da-terra-verdadeiro (*Sicalis flaveola*) com IPA de 9,54 e o pombo-doméstico (*Columba livia*) com IPA de 5,25. Por outro lado, as espécies menos abundantes foram o filipe (*Myiophobus fasciatus*), o barulhento (*Euscarthmus meloryphus*) e o tachuri-campainha (*Hemitriccus nidipendulus*), todos com IPA de 0,042.

Tabela 19. Índice Pontual de Abundância (IPA) de cada espécie registrada pelo método de ponto fixo durante o inventário complementar da avifauna na ADA e AID, no Ponto Amostral 4 próximo ao km 44,6 do Emissário Terrestre do COMPERJ.

Nome do Táxon	Nome em Português	Abundância	IPA
Passer domesticus	pardal	232	9,667
Sicalis flaveola	canário-da-terra-verdadeiro	229	9,542
Columba Lívia	pombo-doméstico	126	5,250
Estrilda astrild	bico-de-lacre	101	4,208
Coragyps atratus	urubu-de-cabeça-preta	54	2,250
Columbina talpacoti	rolinha-roxa	35	1,458
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	32	1,333
Tangara palmarum	sanhaçu-do-coqueiro	29	1,208
Troglodytes musculus	corruíra	28	1,167
Fregata magnificens	tesourão	27	1,125
Tyrannus melancholicus	suiriri	22	0,917
Patagioenas picazuro	pombão	19	0,792
Elaenia flavogaster	guaracava-de-barriga-amarela	16	0,667
Progne chalybea	andorinha-doméstica-grande	16	0,667
Volatinia jacarina	tiziu	15	0,625
Mimus saturninus	sabiá-do-campo	12	0,500
Crotophaga ani	anu-preto	11	0,458
Caracara plancus	caracará	10	0,417
Pygochelidon cyanoleuca	andorinha-pequena-de-casa	10	0,417
Vanellus chilensis	quero-quero	8	0,333
Todirostrum cinereum	ferreirinho-relógio	8	0,333
Coereba flaveola	cambacica	8	0,333
Tangara sayaca	sanhaçu-cinzento	8	0,333
Fluvicola nengeta	lavadeira-mascarada	7	0,292
Turdus amaurochalinus	sabiá-poca	7	0,292
Laterallus melanophaius	sanã-parda	6	0,250
Furnarius figulus	casaca-de-couro-da-lama	6	0,250

Nome do Táxon	Nome em Português	Abundância	IPA
Turdus leucomelas	sabiá-barranco	6	0,250
Geothlypis aequinoctialis	pia-cobra	6	0,250
Larus dominicanus	gaivotão	5	0,208
Colaptes campestris	pica-pau-do-campo	5	0,208
Camptostoma obsoletum	risadinha	5	0,208
Thamnophilus palliatus	choca-listrada	4	0,167
Hylophilus thoracicus	vite-vite	4	0,167
Ammodramus humeralis	tico-tico-do-campo	4	0,167
Nycticorax nycticorax	savacu	3	0,125
Eupetomena macroura	beija-flor-tesoura	3	0,125
Myiozetetes similis	bentevizinho-de-penacho-vermelho	3	0,125
Phalacrocorax brasilianus	biguá	2	0,083
Butorides striata	socozinho	2	0,083
Egretta caerulea	garça-azul	2	0,083
Aramides saracura	saracura-do-mato	2	0,083
Gallinula galeata	frango-d'água-comum	2	0,083
Thalasseus maximus	trinta-réis-real	2	0,083
Leptotila verreauxi	juriti-pupu	2	0,083
Picumnus cirratus	pica-pau-anão-barrado	2	0,083
Furnarius rufus	joão-de-barro	2	0,083
Tolmomyias flaviventris	bico-chato-amarelo	2	0,083
Myiarchus ferox	maria-cavaleira	2	0,083
Tangara cayana	saíra-amarela	2	0,083
Sula leucogaster	atobá-pardo	1	0,042
Egretta thula	garça-branca-pequena	1	0,042
Cathartes burrovianus	urubu-de-cabeça-amarela	1	0,042
Rupornis magnirostris	gavião-carijó	1	0,042
Piaya cayana	alma-de-gato	1	0,042
Athene cunicularia	coruja-buraqueira	1	0,042
Chloroceryle americana	martim-pescador-pequeno	1	0,042
Hemitriccus nidipendulus	tachuri-campainha	1	0,042
Euscarthmus meloryphus	barulhento	1	0,042
Myiophobus fasciatus	filipe	1	0,042

Considerações da Avifauna

A avifauna registrada nas áreas sob influência do Emissário Terrestre do COMPERJ é em sua maioria composta por espécies pouco exigentes ecologicamente. Este fato é decorrente da paisagem encontrada na região sob influência do empreendimento, composta principalmente por pastagens e áreas abertas, sendo os fragmentos florestais pequenos, isolados e bastante perturbados em alguns pontos. Adicionalmente, os fragmentos estão inseridos numa paisagem composta principalmente por uma matriz agrícola, onde a atividade humana exerce forte pressão na fauna local. As espécies de maior dependência de hábitat florestal muitas vezes não são capazes de se deslocar pela região e ficam confinadas em pequenas manchas florestais. Em paisagens fragmentadas, um processo regular é a

substituição de espécies raras e/ou especialistas por espécies abundantes e/ou generalistas, melhor adaptadas a áreas abertas e bordas (Restrepo & Gómez, 1998; Cândido-Jr 2000; Willis & Oniki, 2002).

As áreas 1 e 2 foram as que apresentaram um maior tamanho e são compostas por florestas secundárias em estagio avançado em alguns trechos, possibilitando a ocorrência de espécies mais sensíveis e dependentes do ambiente florestal, como o cabeçudo (*Leptopogon amaurocephalus*) e a maracanã-verdadeira (*Primolius maracana*), sendo esta última considerada "quase-ameaçada" globalmente (IUCN, 2014). Em contrapartida, o Ponto Amostral 4 é uma área de restinga que se encontra bastante degradada e presente apenas em lotes ou áreas impróprias para construção civil. Este cenário encontra-se inserido em uma paisagem composta principalmente por uma matriz urbana, onde a atividade humana exerce forte pressão na fauna local. Por este motivo, a maioria da avifauna registrada para o Ponto Amostral 4 é composta por espécies exóticas (*e.g*. *Columba livia, Estrilda astrild* e *Passer domesticus*) e espécies de pouca exigência ambiental e bastante associadas a ambientes urbanos (*e.g. Pitangus sulphuratus* e *Troglodites musculus*).

Por meio deste inventário complementar foi possível obter uma percepção da abundância de indivíduos e das espécies chave para conservação. Embora haja espécies abundantes e comuns por toda a área, algumas destas espécies possuem um papel fundamental na manutenção do ecossistema justamente por serem abundantes (Sekercioglu, 2006), como o caso do pombão (*Patagioenas picazuro*) que é considerado um grande dispersor de sementes, e da maracanã-verdadeira (*Primolius maracana*) que é considerada "quase ameaçada" globalmente (IUCN, 2014) e pode atuar como dispersora de sementes de árvores consideradas matrizes e de relevante interesse de recomposição/regeneração.

A quantificação de espécies ameaçadas, como a maracanã-verdadeira (*Primolius maracana*) é uma ferramenta importante para se avaliar impactos sob a variação populacional na área, assim como o tico-tico-rei-cinza (*Lanio pileatus*), espécie considerada ameaçada e incomum no Estado do Rio de Janeiro. Vale a pena salientar a importância de preservação das áreas úmidas (brejos, várzeas, riachos, rios) para a manutenção das aves em um escala regional, já que é conhecida a ocorrência de um grande número de espécies aquáticas ou dependentes deste ambiente para a região, embora não tenha sido significativo o número de registros para as amostragens no ponto especifico onde ocorreu a amostragem complementar da avifauna.

4.2. Herpetofauna

Introdução

A herpetofauna neotropical, em especial a brasileira, é considerada uma das mais ricas do planeta (Vitt, 1987; Duellman, 1988, 1989, 1990; Rodrigues, 2005). Embora a biodiversidade da herpetofauna brasileira seja impressionante, a sua composição ainda é bastante desconhecida (Rodrigues, 2005; Silvano & Segalla, 2005).

Atualmente o Brasil possui 1026 espécies de anfíbios (988 anuros; um caudata; 33 gymnophionas), já a fauna de reptéis consiste de 760 espécies, mais 48 subespécies, totalizando 808 táxons, divididos em Testudines (36 spp.), Crocodylia (6 spp.), e Squamata ("Lagartos", 260 spp. + 8 sspp.; Amphisbaenia, 72 spp.; e Serpentes, 386 spp. + 40 sspp. (SBH, 2014). Levantamentos faunísticos em áreas de Mata Atlântica indicam a presença de 340 espécies de anfíbios e 197 de répteis (150 delas endêmicas) (SOS Mata Atlântica, 2011).

Métodos de amostragem

Para a realização do Inventário complementar da herpetofauna foram utilizados dois métodos complementares de amostragem: i) armadilhas de interceptação e queda (AIQ) e; ii) procura ativa (Curcio *et al*., 2010), a saber:

Armadilhas *de interceptação e queda (AIQ):* consiste em baldes plásticos (60 L) enterrados com a abertura no nível do solo, dispostos linearmente e unidos por uma cerca-guia de lona plástica de 50 cm de altura (Cechin & Martins, 2000). A lona foi enterrada no solo até 10 cm e mantida em posição vertical, com o auxílio de estacas de madeira.. Em cada Ponto de Amostragem foi instalada uma linha com cinco baldes distantes entre si em 5 m (**Figura 24**), que permaneceram abertos por quatro noites consecutivas e foram vistoriados todos os dias pela manhã, totalizando um esforço de 20 baldes-noites por Ponto de Amostragem, e 60 baldes-noite considerando os três Pontos de Amostragem Inventariados.

Figura 24. Métodos utilizados durante o inventário complementar da herpetofauna na ADA e AID dos Pontos de Amostragem 1, 2 e 4 do Emissário Terrestre do COMPERJ: **A** - Inspeção de AIQ no Ponto de Amostragem 1; **B** - Inspeção de AIQ no Ponto de Amostragem 2; **C** - Inspeção de AIQ no Ponto de Amostragem 4.

As armadilhas de interceptação e queda foram utilizadas simultaneamente para o inventário de mastofauna e herpetofauna em locais pré-estabelecidos pelos pesquisadores, cujas coordenadas são apresentadas na (**Tabela 20**).

Tabela 20. Coordenadas dos Pontos Fixos de Amostragem (AIQ) realizados para o inventário complementar da herpetofauna e mastofauna nas ADA e AID do Emissário Terrestre do COMPERJ. As coordenadas estão em UTM com localização na ZONA 23 K e SIRGAS 2000.

Ponto Amostral (AIQ)	Coordenadas		Caracterização
	Este	Norte	
1	725044	7484966	Floresta Ombrófila Densa
2	724683	7482665	Floresta Ombrófila Densa
4	708505	7458360	Restinga

Procura *ativa:* consiste em buscas visuais e auditivas, realizadas próximas a locais definidos em campo, para as inspeções de micro *habitat* visualmente acessíveis, como troncos, pedras, folhiço, bromélias, ocos de árvores, cupinzeiros (Curcio *et al.*, 2010). As coordenadas das localidades amostradas por Procura Ativa nos três pontos inventariados são apresentadas na **Tabela 21** e ilustrados na **Figura 25**.

Tabela 21. Coordenadas dos Pontos de Procura Ativa (visual e auditiva) realizados nos Pontos de Amostragem 1, 2 e 4 para o Inventário complementar do Emissário Terrestre do COMPERJ. As coordenadas estão em UTM com localização na ZONA 23 K e SIRGAS 2000.

Ponto Amostral	Coordenadas		Caracterização
	Este	Norte	
1	724839	7484999	Lagoa próxima à borda de mata
	725286	7485549	Brejo
	724926	7485484	Lagoa em área de pastagem
2	724958	7482775	Brejo
	724899	7482505	Riacho
4	710424	7458305	Poça temporária
	710504	7458354	Canal
	710424	7458360	Alagado na margem do canal

Figura 25. Locais onde foram realizadas as Procuras Ativas (visual e auditiva) na AID nos Pontos de Amostragem 1, 2 e 4 do Emissário Terrestre do COMPERJ. **A** - Lagoa próxima à borda de mata no Ponto Amostral 1; **B** - Brejo no Ponto Amostral 1; **C** - Lagoa em área de pastagem no Ponto Amostral 1; **D** - Brejo no Ponto Amostral 2; **E** - Riacho no Ponto Amostral 2; **F** - Poça temporária no Ponto Amostral 4, **G** - Canal no Ponto Amostral 4; **H** - Alagado na margem do canal no Ponto Amostral 4.

A procura visual e auditiva em sítios reprodutivos permitiu o registro de espécies de anuros com hábitos diversos (*i.e.* arborícolas, aquáticas, terrestres), bem como de serpentes que costumam forragear nesses locais. É um processo bastante versátil e generalista de detecção e captura de vertebrados em campo (Crump & Scott-Jr, 1994) e foi realizado nos períodos diurno, crepuscular e noturno. Contudo, este método dependeu da disponibilidade de recursos (corpos d'água), assim como, da atividade de anuros vocalizando.

A amostragem das espécies de anuros foi realizada principalmente durante o período crepuscular e noturno (período de maior atividade desses animais), nos ambientes aquáticos utilizados como sítios reprodutivos, e também ao longo de trilhas. No caso das espécies de répteis, a amostragem foi realizada nesses mesmos ambientes, também no período diurno (**Figuras 26 e 27**).

A procura ativa foi realizada de forma aleatória no ambiente e o esforço empregado pelo método foi mensurado pela quantidade de horas de procura/pesquisador, totalizando 36 horas-homem para o Ponto Amostral 1, 66 horas-homem para o Ponto Amostral 2 e 34 horas-homem para o Ponto Amostral 4, com um total de 136 horas-homem de observação. Os espécimes quando capturados, foram identificados, fotografados e soltos no local de coleta.

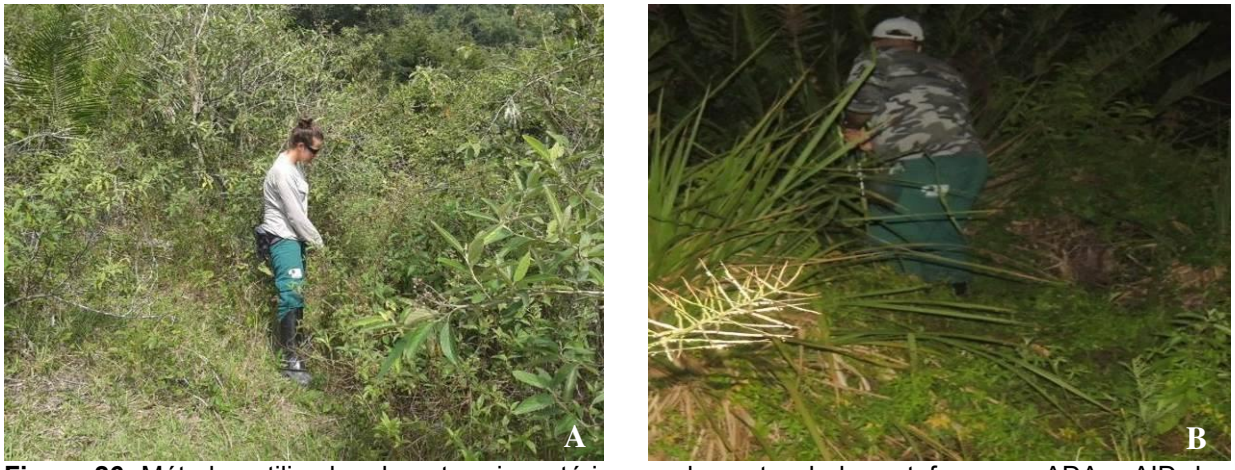


Figura 26. Métodos utilizados durante o inventário complementar da herpetofauna na ADA e AID dos Pontos de Amostragem 1, 2 e 4 do Emissário Terrestre do COMPERJ: **A** - Procura Ativa em micro *habitat* no Ponto Amostral 1; **B** - Procura Ativa (visual e auditiva) em sítio reprodutivo de anuros no Ponto Amostral 1.

Figura 27. Métodos utilizados durante o inventário complementar da herpetofauna na ADA e AID dos Pontos de Amostragem 1, 2 e 4 do Emissário Terrestre do COMPERJ: **A** - Procura Ativa em micro habitats no Ponto Amostral 2; **B** - Procura Ativa (visual e auditiva) em sítio reprodutivo de anuros no Ponto Amostral 2; **C** - Procura Ativa em micro habitats no Ponto de Amostral 4; **D** - Procura Ativa (visual e auditiva) em sítio reprodutivo de anuros no Ponto Amostral 4.

Análise

Com os dados de todas as espécies registradas em cada um dos Pontos de Amostragem foi elaborada uma curva de acumulação de espécies pelo método *Mao Tau*, com intervalo de confiança de 95%. A curva de acúmulo de espécies inclui o número total de espécies observadas durante o processo de coleta de dados, conforme são adicionados indivíduos ou amostras ao conjunto total de dados. Conforme já explicado anteriormente,

A curva de rarefação é produzida por repetidas re-amostragens, ao acaso, desse conjunto total de dados, a fim de se obter uma média do número de espécies encontradas nas re-amostragens.

Para esse cálculo foram realizadas 1000 aleatorizações com o estimador de riqueza *Jackknife 1*, que calcula o número de espécies esperado para um grupo de dados, com base na riqueza observada. A suficiência da amostragem e os cálculos de *Jackknife 1* foram

realizados com o programa *EstimateS* (Colwell, 2004), sendo consideradas somente a presença e a ausência das espécies nativas.

Resultados

Consolidação do Inventário Complementar

Considerando as três áreas do Emissário Terrestre do COMPERJ (Pontos de Amostragem 1, 2 e 4), foram registradas o total de 12 espécies de anfíbios anuros distribuídas em três famílias (Hylidae: sete espécies; Leptodactylidae: três espécies; Bufonidae: duas espécie), além de dois espécimes do gênero *Leptodactylus* que não foi possível definir a espécie devido à fuga dos mesmos (**Tabela 22**). Para os répteis foram registradas quatro espécies pertencentes a quatro famílias diferentes (Colubridae, Dipsadidae, Viperidae e Tropiduridae) (**Tabela 22**).

Tabela 22. Lista geral das espécies de répteis e anfíbios registrados durante o inventário da herpetofauna na ADA e AID, dos Pontos de Amostragem 1, 2 e 4 do Emissário Terrestre do COMPERJ. Onde: Métodos de amostragem: AIQ – Armadilha de interceptação e queda; Procura Ativa: EV – Encontro visual; EA – Encontro auditivo; PA – Ponto de Amostragem Ameaça: NT – quase ameaçada; VU – vulnerável; EN – em perigo; CR – criticamente ameaçada; End – endêmicas: EX – exótica; MA – Mata Atlântica.

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	AIQ	EV	EA	PA	RJ	IUCN	End.
Anura								
Hylidae								
Dendropsophus bipunctatus	perereca-piadeira		X	X	2			
Dendropsophus minutus	perereca-do-brejo		X	X	1 e 2			
Dendropsophus anceps	perereca zebra		X		1			MA
Scinax fuscovarius	pereca-de-banheiro		X		2			
Scinax alter	pereca-do-litoral		X	X	1, 2 e 4			
Hypsiboas albomarginatus	perereca-araponga		X	X	4			
Scinax argyreornatus	pererequinha-da-bromélia		X	X	4			MA
Leptodactylidae								
Leptodactylus latrans	rã-manteiga		X		1, 2 e 4			
Leptodactylus fuscus	rã-assovio		X	X	1 e 2			
Leptodactylus mystacinus	rã-de-bigode			X	2			

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	AIQ	EV	EA	PA	RJ	IUCN	End.
Leptodactylus sp.	rã		X		2 e 4			
Bufonidae								
Rhinella icterica	sapo-cururu		X		2			
Rhinella ornata	sapo-cururuzinho		X		1			
Squamata								
Colubridae								
Chironius sp	cobra-cipó		X		4			
Dipsadidae								
Erythrolamprus miliaris	cobra-d'água		X		4			
Viperidae								
Bothrops jararaca	jararaca		X		2			
Tropiduridae								
Tropidurus torquatus	calango		X		2 e 4			

A fauna de anfíbios registrada é composta principalmente por espécies generalistas e comuns, que ocorrem em mais de um tipo de formação vegetal e que podem utilizar inclusive ambientes perturbados. A espécie mais abundante no inventário complementar considerando os três Pontos Amostrais foi a perereca-do-litoral *(Scinax alter)*, sendo registrada nos três pontos. É uma espécie comum de se encontrar, principalmente nas regiões de restinga e outras regiões da planície costeira (Colombo, 2004). A segunda espécie com maior abundância foi a rã-assovio *(Leptodactylus fuscus)*, que apresenta ampla distribuição, ocorrendo por toda América do Sul a leste dos Andes, do Panamá à Argentina. Pode-se citar também a rã-manteiga (*Leptodacylus latrans*) que apesar do baixo numero de indivíduos registrados também teve ocorrência nos três Pontos inventariados.

Para o grupo dos répteis foram registradas quatro espécies: um lagarto conhecido como calango *(Tropidurus torquatus)* e três serpentes conhecidas popularmente por jararaca *(Bothrops jararaca)*, cobra-cipó (*Chironius* sp.) e a cobra-d'água *(Erythrolamprus miliaris),* todas com ampla distribuição e registros anteriores para região.

Com relação à eficiência do inventário realizado nos três Pontos Amostrais, foi construída uma curva randomizada de acúmulo de espécies, considerando o número acumulado de espécies registradas nos 12 dias de amostragem (**Figura 28**). As amostragens não abrangeram todas as espécies presentes na área, de acordo com o estimador de riqueza foram registradas aproximadamente 64% do numero de espécies esperadas para área de estudo.

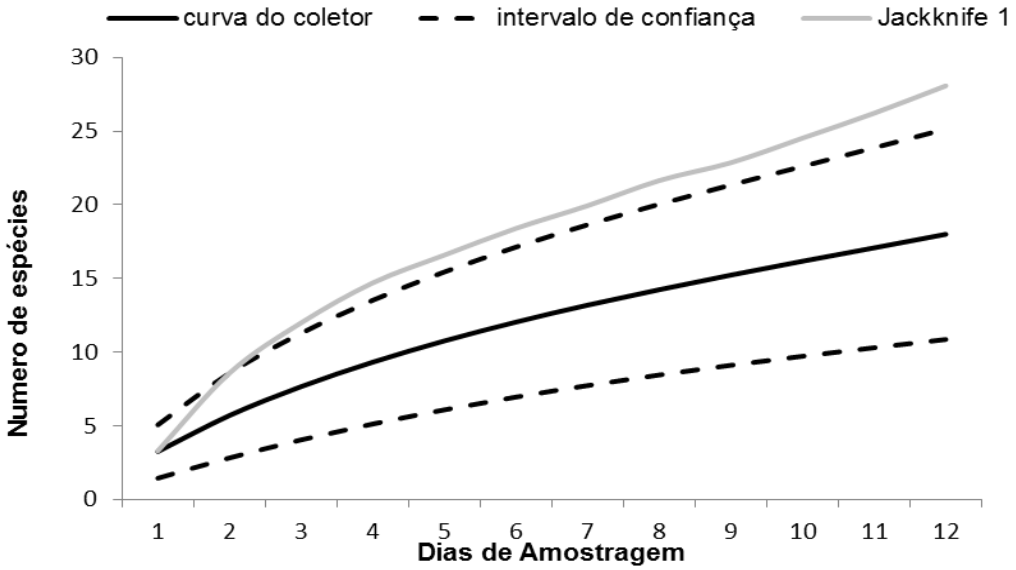


Figura 28. Curva de acumulação de espécies (*Mao Tau*) da herpetofauna presentes nos Pontos de Amostragem 1, 2 e 4 do empreendimento, com intervalo de confiança de 95% e curva de estimativa de espécies (*Jackknife1*).

Comparação com os dados secundários

Estudos anteriores realizados nas áreas de instalação do Emissário Terrestre do COMPERJ (CEPEMAR, 2010), citam o registro de 20 espécies de anfíbios (Ordem Anura), das quais oito foram também registradas no inventário complementar (Pontos de Amostragem 1, 2 e 4), sendo estas: a perereca-araponga *(Hypsiboas albomarginatus)*, *a* perereca-do-litoral *(Scinax alter)*, a perereca-de-banheiro *(Scinax fuscovarius),* a rã-assovio *(Leptodactylus fuscus)*, a rã-manteiga *(Leptodactylus latrans),* a rã-de-bigode (*Leptodactylus mystacinus)*, o sapo-cururuzinho *(Rhinella ornata)* e o sapo-cururu *(Rhinella icterica)*. As outras 12 espécies não contempladas até o momento no inventário complementar são: a perereca-de-vidro *(Vitreorana eurygnatha),* a perereca-de-capacete *(Aparasphenodon brunoi),* a perereca-verde *(Aplastodiscus albofrenatus),* a perereca *(Dendropsophus pseudomeridianus),* a perereca *(Dendropsophus decipiens),* a perereca-apito *(Dendropsophus seniculus),* a perereca *(Hypsiboas semilineatus),* a perereca *(Scinax perpusillus),* a perereca *(Scinax similis)*, a perereca-mole *(Xenohyla truncata),* a rãzinha-do-folhiço *(Physalaemus signifer)* e a rãzinha-do-capim *(Leptodactylus marmoratus).* Porém algumas dessas espécies foram registradas durante o resgate, como por exemplo: a perereca-de-capacete *(Aparasphenodon brunoi),* a perereca *(Dendropsophus decipiens)* e a perereca *(Scinax similis)*. Adicionalmente, o presente levantamento acrescentou quatro espécies aos registros apresentados no EIA – Estudo de Impacto Ambiental para implantação do Emissário Terrestre do COMPERJ (CEPEMAR, 2010), são elas: perereca-do-brejo *(Dendropsophus minutus*), a perereca-

piadeira *(Dendropsophus bipunctatus)*, a perereca-zebra *(Dendropsophus anceps*) e a pererequinha-da-bromélia *(Scinax argyreornatus)* (**Tabela 23**).

Tabela 23. Lista de espécies de anfíbios registrados durante o inventário complementar na ADA e AID e no EIA do Emissário Terrestre do COMPERJ.

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	EIA	A1	A2	A4
Ordem Anura					
Bufonidae					
Rhinella icterica	sapo - cururu	X		X	
Rhinella ornata	sapo - cururuzinho	X	X		
Centrolenidae					
Vitreorana eurygnatha	perereca-de-vidro	X			
Hylidae					
Aparasphenodon brunoi	perereca-de-capacete	X			
Aplastodiscus albofrenatus	perereca-verde	X			
Dendropsophus pseudomeridiana	perereca	X			
Dendropsophus decipiens	perereca	X			
Dendropsophus seniculus	perereca-apito	X			
Dendropsophus minutus	perereca-do-brejo		X	X	
Dendropsophus anceps	perereca-zebra		X		
Dendropsophus bipunctatus	perereca-piadeira			X	
Hypsiboas albomarginatus	perereca-araponga	X			X
Hypsiboas semilineatus	perereca	X			
Scinax alter	perereca-do- litoral	X	X	X	X
Scinax perpusillus	perereca	X			
Scinax similis	perereca	X			
Scinax fuscovarius	perereca-de-banheiro	X		X	
Scinax argyreornatus	pererequinha-da-bromélia				X
Xenohyla truncata	perereca-mole	X			
Leptodactylidae					
Leptodactylus latrans	rã-manteiga	X	X	X	X
Leptodactylus fuscus	rã-assovio	X	X	X	
Leptodactylus mystacinus	rã-de-bigode	X		X	
Leptodactylus marmoratus	rãzinha-do-capim	X			
Leiuperidae					
Physalaemus signifer	rãzinha	X			

Para os répteis (Ordem Crocodylia, Testudines, Squamata) os estudos anteriores realizados no EIA do Emissário (CEPEMAR, 2010) citam o registro de 20 espécies, das quais três foram também registradas no atual inventário complementar (Pontos de Amostragem 1, 2 e 4), são elas: o calango *(Tropidurus torquatus)*, a cobra-d'água *(Erythrolamprus miliaris)* e a jararaca *(Bothrops jararaca).* As outras 17 espécies que não constam na lista do inventário complementar são: o jacaré-de-papo-amarelo *(Caiman latirostris)*, o cágado-amarelo *(Acanthochelis radiolata)*, a cobra-de-duas-cabeças *(Leposternon infraorbitale)*, o calanguinho *(Gymnodactylus darwini)*, a lagartixa-de-parede *(Hemidactylus mabouia)*, o calango-verde *(Ameiva ameiva)*, o teiú *(Salvator merianae)*, o lagartinho-da-praia *(Liolaemus lutzae)*, o

lagarto-de-vidro *(Brasiliscincus agilis)*, a jibóia *(Boa constrictor)*, a cobra-d'água *(Helicops carinicaudus)*, a boipeva *(Xenodon merremii)*, a falsa-coral *(Oxyrhopus petolarius)*, a parelheira *(Philodryas patagoniensis)*, a papa-ovo *(Pseustes sulphureus)*, a caninana *(Spilotes pullatus)* e a coral-verdadeira *(Micrurus coralinus)*. Porém algumas dessas espécies foram registradas durante o resgate, como: o jacaré-de-papo-amarelo *(Caiman latirostris)*, o calanguinho *(Gymnodactylus darwini)*, a lagartixa-de-parede *(Hemidactylus mabouia)*, o calango-verde *(Ameiva ameiva)*, o teiú *(Salvator merianae)*, o lagarto-de-vidro *(Brasiliscincus agilis)*, a jibóia *(Boa constrictor)*, a cobra-d'água *(Helicops carinicaudus)*, a falsa-coral *(Oxyrhopus petolarius)* e a parelheira *(Philodryas patagoniensis)*. O inventário complementar acrescentou mais uma espécie que não constava nos registros do EIA, a cobra-cipó *(Chironius* sp.*)* (**Tabela 24**).

Tabela 24. Lista de espécies de répteis registrados durante o inventário complementar na ADA e AID e no EIA do Emissário Terrestre do COMPERJ

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	EIA	A1	A2	A4
Ordem Crocodylia					
Alligatoridae					
Caiman latirostris	jacaré-de-papo-amarelo	X			
Ordem Testudines					
Chelidae					
Acanthochelis radiolata	cágado-amarelo	X			
Ordem Squamata					
Rhineuridae					
Leposternon infraorbitale	cobra-de-duas-cabeças	X			
Gekkonidade					
Gymnodactylus darwinii	calanguinho	X			
Hemidactylus mabouia	lagartixa-de-parede	X			
Teiidae					
Ameiva ameiva	calango-verde	X			
Salvator merianae	teíu	X			
Tropiduridae					
Tropidurus torquatus	calango	X		X	X
Liolaemidae					
Liolaemus lutzae	lagartinho-da-praia	X			
Scincidae					
Brasiliscincus agilis	lagarto-de-vidro	X			
Boidade					
Boa constictor	jibóia	X			
Dipsadidae					
Helicops carinicaudus	cobra-d'-água	X			
Erythrolamprus miliaris	cobra-d'-água	X			X
Oxyrhopus petolarius	falsa-coral	X			
Philodryas patagoniensis	parelheira	X			
Xenodon merremii	boipeva	X			
Colubridae					

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	EIA	A1	A2	A4
Pseustes sulphureus	papa-ovo	X			
Spilotes pillatus	caninana	X			
Chironius sp.	cobra-cipó				X
Elapidae					
Micrurus corallinus	coral-verdadeira	X			
Viperidae					
Bothrops jararaca	jararaca	X		X	

Para um melhor detalhamento, após a análise conjunta apresentada acima, abaixo são apresentados os resultados da herpetofauna para cada Ponto de Amostragem.

Ponto Amostral 1

Durante a amostragem da herpetofauna no Ponto Amostral 1 do Emissário Terrestre do COMPERJ, ocorrido entre os dias 12 a 16 de maio de 2014, foi registrado um total de seis espécies de anfíbios distribuídas em três famílias (Bufonidae: uma espécie; Hylidae: três espécies; Leptodactylidae: duas espécies). Para os répteis não foi registrada nenhuma espécie, sendo que esse grupo geralmente oferece maior dificuldade de visualização/registro em campo, principalmente em poucos dias de amostragem (**Tabela 25** e **Figura 29**). Nenhuma dessas espécies se emcontram na lista de animais ameaçados mundialmente (IUCN, 2014), para o Brasil (MMA, 2014), ou na lista da fauna ameaçada do Rio de Janeiro (Bergalo *et al*., 2000).

Tabela 25. Lista geral das espécies de reptéis e anfíbios registrados durante o inventário da herpetofauna na ADA e AID, do Ponto de Amostragem 1 do emissário terrestre do COMPERJ. Onde: Métodos de amostragem: AIQ – Armadilha de interceptação e queda; Procura Ativa: EV – Encontro visual; EA – Encontro auditivo; Ameaça: NT – quase ameaçada; VU – vulnerável; EN – em perigo; CR – criticamente ameaçada; End – endêmicas: EX – exótica; MA – Mata Atlântica.

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	AIQ	EV	EA	RJ	IUCN	End.
Anura							
Hylidae							
Dendropsophus minutus	perereca-do-brejo		X				
Dendropsophus anceps	perereca zebra		X				MA
Scinax alter	pereca-do-litoral		X	X			
Leptodactylidae							
Leptodactylus latrans	rã-manteiga		X				
Leptodactylus fuscus	rã-assovio		X				
Bufonidae							
Rhinella ornata	sapo-cururuzinho		X				

Figura 29. Espécies registradas durante o inventário complementar do Ponto Amostral 1: **A** - rã-assovio (*Leptodactylus fuscus*); **B** - rã-manteiga (*Leptodactylus latrans*); **C** - sapo-cururuzinho (*Rhinella ornata*); **D** - perereca-do-litoral (*Scinax alter*); **E** - perereca-zebra (*Dendropsophus anceps*).

A espécie mais abundante na área foi a rã-assovio *(Leptodactylus fuscus)*, que apresenta ampla distribuição, ocorrendo por toda América do Sul a leste dos Andes, do Panamá à Argentina. Utiliza áreas abertas e é facilmente encontrada em áreas antropizadas. Sua vocalização é um curto assovio e sua coloração é marrom com o dorso estriado e granulado (Maffei *et al*., 2011), no entando, não foram encontrados animais vocalizando.

Pode-se destacar também, dentro da família Hylidae a perereca-do-litoral *(Scinax alter)* que foi a segunda espécie com maior abundância na área. Apresenta coloração acinzentada, às vezes amarelada ou esverdeada. Pode ter o dorso liso ou ornamentado com duas manchas laterais claras e outras manchas mais escuras. É muito comum encontrar esta espécie refugiada em bromélias, principalmente nas regiões de restinga e outras regiões da planície costeira (Colombo, 2004).

Ainda entre os hylideos merece atenção a perereca-zebra *(Dendropsophus anceps)* que é endêmica da Mata Atlântica, chamada assim por suas coxas listradas, possui grande porte em comparação às outras espécies do gênero. Vocaliza a meia altura sobre arbustos e taboas (Maffei *et al*., 2011). Com ampla distribuição geográfica, ocorre desde a região norte do Estado do Paraná, Rio de Janeiro, São Paulo, Minas Gerais, Espírito Santo até o Sul do Estado da Bahia (Frost, 2009).

Com relação à eficiência do inventário realizado neste Ponto de Amostragem, foi construída uma curva randomizada de acúmulo de espécies, considerando o número acumulado de espécies registradas nos quatro dias de amostragem (**Figura 30**). As amostragens não abrangeram todas as espécies potencialmente esperadas na área. De acordo com o estimador de riqueza, foram registradas aproximadamente 67% do numero de espécies esperadas para área de estudo.

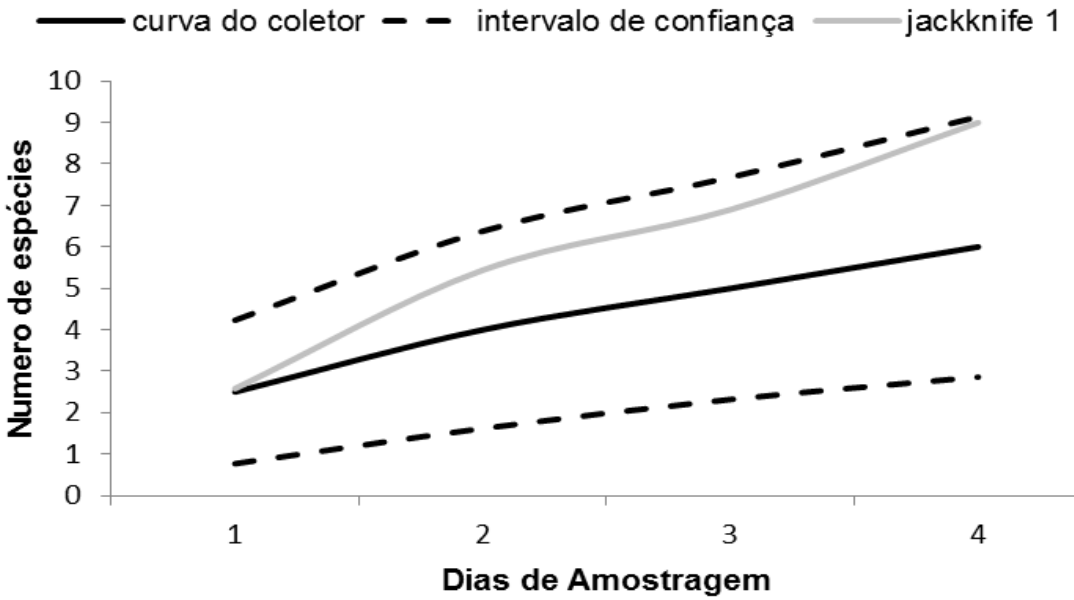


Figura 30. Curva de acumulação de espécies (*Mao Tau*) da herpetofauna presentes no Ponto Amostral 1 do empreendimento com intervalo de confiança de 95% e curva de estimativa de espécies (*Jackknife1*).

Ponto Amostral 2

Durante a amostragem da herpetofauna no Ponto Amostral 2 do Emissário Terrestre do COMPERJ, realizado entre os dias 27 de abril e 1 de maio de 2014, foi registrado um total de oito espécies de anfíbios distribuídas em três famílias (Bufonidae: uma espécie; Hylidae: quatro espécies; Leptodactylidae: três espécies), além de um espécime do gênero *Leptodactylus* cuja identificação não foi possível pois o mesmo fugiu.

Para os répteis foram registradas duas espécies: a jararaca *(Bothrops jararaca)* e o calango *(Tropidurus torquatus)*, pertencentes a duas famílias diferentes (Viperidae e Tropiduridae) respectivamente (**Tabela 26** e **Figura 31**). Nenhuma dessas espécies se encontram na lista de animais ameaçados mundialmente (IUCN, 2014), para o Brasil (MMA, 2014), ou na lista da fauna ameaçada do Rio de Janeiro (Bergalo *et al*., 2000).

Tabela 26. Lista geral das espécies de répteis e anfíbios registrados durante o inventário da herpetofauna na ADA e AID, do Ponto de Amostragem 2 do emissário terrestre do COMPERJ. Onde: Métodos de amostragem: AIQ – Armadilha de interceptação e queda; Procura Ativa: EV – Encontro visual; EA – Encontro auditivo; Ameaça: NT – quase ameaçada; VU – vulnerável; EN – em perigo; CR – criticamente ameaçada; End – endêmicas: EX – exótica; MA – Mata Atlântica.

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	AIQ	EV	EA	RJ	IUCN	End.
Anura							
Hylidae							
Dendropsophus bipunctatus	perereca-piadeira		X	X			
Dendropsophus minutus	perereca-do-brejo		X	X			
Scinax fuscovarius	pereca-de-banheiro		X				
Scinax alter	pereca-do-litoral		X	X			
Leptodactylidae							
Leptodactylus latrans	rã-manteiga		X				
Leptodactylus fuscus	rã-assovio			X			
Leptodactylus mystacinus	rã-de-bigode			X			
Leptodactylus sp.	rã		X				
Bufonidae							
Rhinella icterica	sapo-cururu		X				
Squamata							
Viperidae							
Bothrops jararaca	jararaca		X				
Tropiduridae							
Tropidurus torquatus	calango		X				

Figura 31. Espécies registradas durante o inventário complementar do Ponto Amostral 2: **A** - perereca-piadeira (*Dendropsophus bipunctatus*); **B** - perereca-do-brejo (*Dendropsophus minutus*); **C** - perereca-de-banheiro (*Scinax fuscovarius*); **D** - perereca-do-litoral (*Scinax alter*); **E** - sapo-cururu (*Rhinella icterica*); **F** - rã-assovio (*Leptodactylus fuscus*); **G** - jararaca (*Bothrops jararaca*); **H** - calango (*Tropidurus torquatus*).

Com relação à eficiência do inventário realizado neste Ponto de Amostragem, foi construída uma curva randomizada de acúmulo de espécies, considerando o número acumulado de espécies registradas conforme os dias de amostragem (**Figura 32**). As amostragens não abrangeram todas as espécies presentes na área, com uma estimativa de riqueza de aproximadamente 64% das espécies presentes.

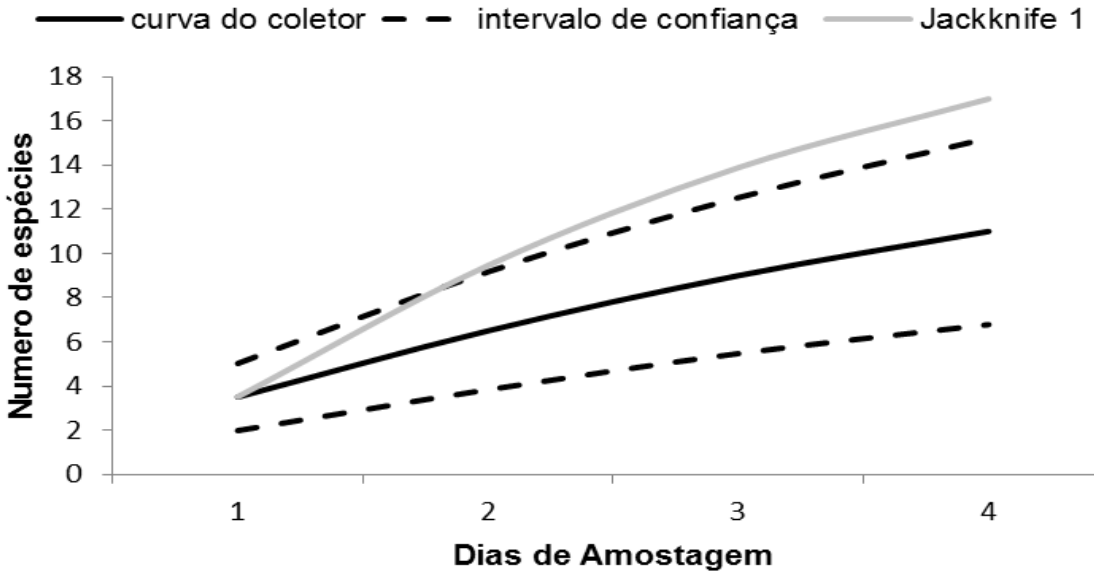


Figura 32. Curva de acumulação de espécies (*Mao Tau*) da herpetofauna presentes no Ponto Amostral 2, com intervalo de confiança de 95% e curva de estimativa de espécies (*Jackknife1*).

Assim como para o Ponto de Amostragem 1, a fauna de anfíbios registrada no Ponto 2 é composto principalmente por espécies generalistas e comuns, que ocorrem em mais de um tipo de formação vegetal e que podem utilizar inclusive ambientes perturbados. A espécie mais abundante na área foi a perereca-do-brejo *(Dendropsophus minutus)*, que apresenta distribuição por todo território brasileiro. A segunda espécie com maior abundância foi a rã-assovio *(Leptodactylus fuscus)*, que apresenta ampla distribuição, ocorrendo por toda América do Sul a leste dos Andes, do Panamá à Argentina.

As duas espécies de répteis registradas têm ampla distribuição gerográfica e apresentam registros anteriores para região. O calango (*Tropidurus torquatus)* é um lagarto comum de áreas abertas e antropizadas, sendo muitas vezes encontrados dentro de cidades. Já a jararaca (*Bothrops jararaca*) é uma serpente peçonhenta de porte médio, com hábitos terrestres, mas podendo também ser encontra sobre arbustos e árvores de pequeno porte (Marques *et al*., 2001). Esta serpente é comum em área florestal, porém, com a distruição de seu *habitat* está sendo cada vez mais comum seu encontro em áreas degradadas e

urbanizadas. É juntamente com *Bothrops atrox* a maior causadora de acidentes ofídicos do país (Sazima, 1992).

Ponto Amostral 4

Durante a amostragem da herpetofauna no Ponto Amostral 4 do Emissário Terrestre do COMPERJ, realizado entre os dias 26 e 30 de maio de 2014, foi registrado um total de quatro espécies de anfíbios distribuídas em duas famílias (Hylidae: três espécies; Leptodactylidae: uma espécie) (**Figura 33**), além de um espécime do gênero *Leptodactylus* cuja identificação não foi possível pois o mesmo fugiu.

Para os répteis foram registradas três espéciespertencentes a três famílias diferentes (Colubridae, Dipsadidae e Tropiduridae) respectivamente (**Tabela 27**). Nenhuma dessas espécies se encontram na lista de animais ameaçados mundialmente (IUCN, 2014), para o Brasil (MMA, 2014), ou na lista da fauna ameaçada do Rio de Janeiro (Bergalo *et al*., 2000).

Tabela 27. Lista geral das espécies de reptéis e anfíbios registrados durante o inventário da herpetofauna na ADA e AID, do Ponto de Amostragem 4 do emissário terrestre do COMPERJ. Onde: Métodos de amostragem: AIQ – Armadilha de interceptação e queda; Procura Ativa: EV – Encontro visual; EA – Encontro auditivo; Ameaça: NT – quase ameaçada; VU – vulnerável; EN – em perigo; CR – criticamente ameaçada; End – endêmicas: EX – exótica; MA – Mata Atlântica.

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	AIQ	EV	EA	RJ	IUCN	End.
Anura							
Hylidae							
Hypsiboas albomarginatus	perereca-araponga		X	X			
Scinax argyreornatus	perererequinha-da-bromélia		X	X			MA
Scinax alter	pereca-do-litoral		X	X			
Leptodactylidae							
Leptodactylus latrans	rã-manteiga		X				
Leptodactylus sp.	rã		X				
Squamata							
Colubridae							
Chironius sp.	cobra-cipó		X				
Dipsadidae							
Erythrolamprus miliaris	cobra-d'água		X				
Tropiduridae							
Tropidurus torquatus	calango		X				

Figura 33. Espécies registradas durante o inventário complementar do Ponto Amostral 4: **A** - perereca-araponga *(Hypsiboas albomarginatus);* **B** - pererequinha-da-bromélia *(Scinax argyreornatus*); **C** - perereca-do-litoral (*Scinax alter*); **D** - rã-manteiga *(Leptodactylus latrans).*

Novamente observa-se a fauna de anfíbios composta por espécies generalistas e comuns, que ocorrem em mais de um tipo de formação vegetal e que podem utilizar inclusive áreas de restinga e ambientes perturbados. A espécie mais abundante na área foi a perereca-do-litoral *(Scinax alter)*. Apresenta coloração acinzentada, às vezes amarelada ou esverdeada, pode ter o dorso liso ou ornamentado com duas manchas laterais claras e outras manchas mais escuras. É muito comum encontrar esta espécie refugiada em bromélias, principalmente nas regiões de restinga e outras regiões da planície costeira (Colombo, 2004).

A segunda espécie com maior abundância foi a perereca-araponga *(Hypsiboas albomarginatus)*. Geralmente vive em áreas abertas da Mata Atlântica, e ainda é considerada abundante neste *habitat*. Encontra-se distribuída em ecossistemas litorâneos, matas de enclave, e agreste. Caracteriza-se por apresentar uma coloração esverdeada com tons mais claros em algumas partes do corpo e cor alaranjada ou avermelhada na porção interna das patas traseiras, além de um leve pontilhado castanho escuro sobre o dorso (Freitas &Silva, 2007; Giasson, 2003).

Deve-se destacar no entanto a ocorrência da pererequinha-da-bromélia *(Scinax argyreornatus*). Esse pequeno Hylideo é endêmico da Mata Atlântica brasileira. É conhecida

das regiões costeiras da Bahia até o Sul de Santa Catarina, em altitudes de até 1100 m (Silvano & Pimenta 2001, IUCN, 2010). Ocorre tanto em matas densas como em matas mais abertas, como a restinga. Geralmente é encontrada associada a bromélias. (Silvano & Pimenta 2001, IUCN, 2010).

Para o grupo dos répteis foram registradas três espécies: o calango *(Tropidurus torquatus*), presente em todas as áreas inventariadas e comumente encontrado em áreas abertas e antropizadas, muitas vezes encontrados dentro de cidades. A cobra-cipó *(Chironius* sp.*),* serpente de médio porte que apresenta hábito tanto terrícola quanto arborícola, sua alimentação é composta principalmente de anuros, e seu período de maior atividade é diurno. A outra serpente registrada foi uma cobra-d'água *(Erythrolamprus miliaris),* que apresenta porte médio, hábito aquático e terrícola, alimenta-se de peixes e anuros e possui atividade tanto diurna quanto noturna (Marques *et al*., 2001). Todas as espécies apresentam ampla distribuição e registros anteriores para região.

Com relação à eficiência do inventário realizado neste Ponto de Amostragem, foi construída uma curva randomizada de acúmulo de espécies, considerando o número acumulado de espécies registradas conforme os dias de amostragem (**Figura 34**). As amostragens não abrangeram todas as espécies presentes na área, com uma estimativa de riqueza de aproximadamente 68% das espécies presentes.

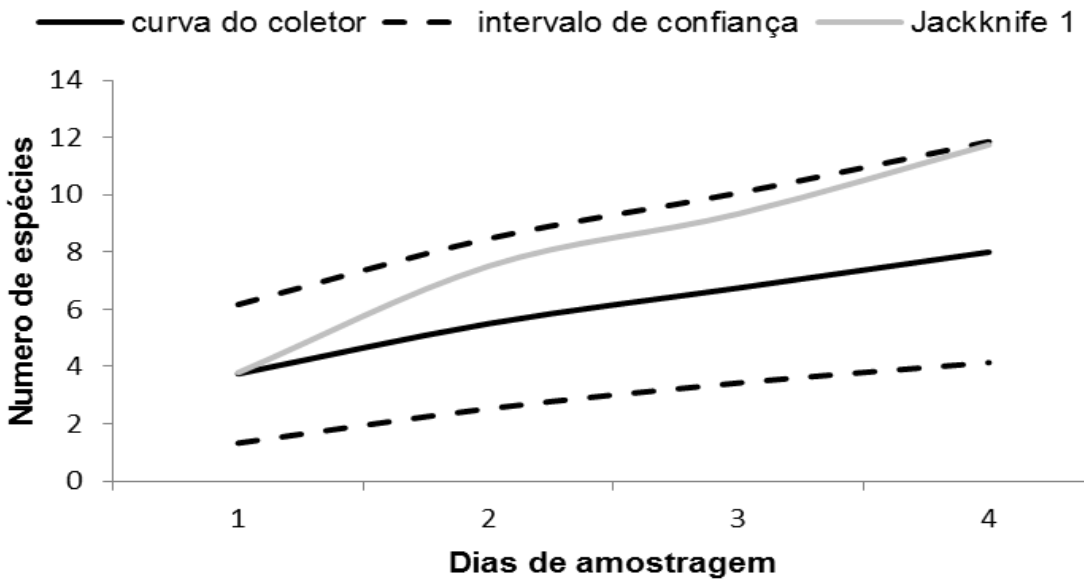


Figura 34. Curva de acumulação de espécies (*Mao Tau*) da herpetofauna presentes no Ponto Amostral 4, com intervalo de confiança de 95% e curva de estimativa de espécies (*Jackknife1*).

Considerações da Herpetofauna

Em função de suas características ecológicas, anfíbios e répteis são organismos particularmente sensíveis a variações ambientais, podendo ser considerados bons indicadores da qualidade do ambiente (Degarady & Halbrook, 2009). Apesar da alta diversidade, esses grupos estão sofrendo declínios populacionais no mundo todo (Gibbons *et al*., 2000), e uma das principais causas é a perda e fragmentação de seus *habitat* naturais.

O número relativamente baixo de espécies registradas durante o inventário deve estar ligado à degradação que a área vem sofrendo ao longo de anos, a intensa atividade antropogênica, e também ao pequeno tamanho das áreas remanescentes que possivelmente não são capazes de suportar muitas espécies. Outro fator que pode ter contribuído para este fato, foram as baixas temperaturas e a baixa pluviosidade apresentadas durante os dias de amostragem principalmente nos Pontos 1 e 2, visto que a herpetofauna sofre grande influência térmica e pluviométrica, diminuindo sua atividade durante os dias frios e de baixa umidade. Um fator a ser considerado também, são as características naturais das florestas de restinga (Ponto de Amostragem 4), com um dossel relativamente aberto, baixa disponibilidade de água doce (presente principalmente na forma de poças temporárias, brejos e água acumulada em tubos e axilas de bromeliáceas) e altas temperaturas ao nível do solo (Britto-Pereira *et al*., 1988a; Carvalho-e-Silva *et al*., 2000; Rocha 2000), fatores que dificultam o estabelecimento e a manutenção de populações de anfíbios (Van Sluys *et al*., 2004). A associação dessas características acaba restringindo também a ocupação de muitas espécies de répteis.

É difícil determinar a abundância e as características das espécies da herpetofauna em poucos dias de amostragem. A maioria das espécies apresenta forte sazonalidade e especialmente os anfíbios podem apresentar relação estrita com um determinado fator ambiental (Wells, 2007).

Vale salientar a importância da preservação dos remanescentes de Mata Atlântica, bem como das áreas úmidas da região, utilizadas como sítio reprodutivo de muitas espécies da herpetofauna.

4.3. Mastofauna

Introdução

A diversidade de mamíferos presentes no Brasil está entre as mais expressivas do mundo (Reis *et al*., 2011). Neste país, a mastofauna é representada por 701 espécies, distribuídas em 243 gêneros, 50 famílias e 12 ordens (Paglia *et al*., 2012), no entanto este valor provavelmente é ainda maior, uma vez que a nova lista compilada de morcegos para o Brasil estima a presença de 178 espécies (Nogueia *et al*., 2014), quatro a mais das registradas na lista anotada de mamiferos do Brasil (n= 174, Paglia *et al.*, 2012) e ainda novas espécies de roedores também já foram descritas (Patton *et al.*, 2015). Das espécies registradas para o Brasil, 110 delas estão sob algum grau de ameaça (MMA, 2014), sendo os pequenos mamíferos e os primatas os proporcionalmente mais ameaçados (Costa *et al.*, 2005). Dentre os biomas brasileiros, a Mata Atlântica constitui o segundo com maior riqueza em espécies de mamíferos, com 298 espécies, sendo 90 delas exclusivas para o bioma (Paglia *et al.*, 2012) e ainda dos mamíferos ameaçados em nível nacional (MMA, 2014) 18% ocorrem neste Bioma.

Estima-se que o estado do Rio de Janeiro abrigue 185 espécies de mamíferos, distribuídos em 36 famílias (Rocha *et al*., 2004), o que representa cerca de 26% das espécies de mamíferos registradas em todo o território nacional, e 62% das espécies registradas para a Mata Atlântica (Paglia *et al.*, 2012; Reis *et al*., 2011). Entretanto, apesar da alta riqueza de mamíferos presentes no estado, a mastofauna é pouco conhecida, o que se deve tanto à carência de inventários, como a diferentes problemas taxonômicos (Bergallo *et al*., 2000).

Métodos de amostragem

Mamíferos de Médio e Grande Porte

Para a realização do inventário complementar da mastofauna de médio e grande porte foram utilizados dois métodos complementares:

Armadilhas-fotográficas: método utilizado para registrar a presença de mamíferos de médio e grande porte. Este método é efetivo tanto para espécies terrestres, como escansoriais ou arborícolas, além de esclarecer a identificação de espécies com rastros semelhantes (Alves & Andriolo, 2005).

Em cada uma dos pontos amostrais inventariados, foram instaladas duas armadilhas fotográficas que permaneceram em atividade por cinco dias, contabilizando em quatro noites de amostragem por ponto amostral (**Figura 35**). No Ponto Amostral 4 não foi possível

empregar este método por se tratar de área aberta e antropizada. Com o intuito de aumentar a eficiência de registros, foram colocadas iscas próximas às armadilhas (abacaxi, abóbora, banana, manga, lingüiça do tipo calabresa, ração enlatada de cão e gato, e sal grosso).

Figura 35. Armadilha fotográfica instalada no Ponto de Amostragem 1 para inventário complementar da mastofauna do Emissário Terrestre do COMPERJ.

Procura Ativa: As pegadas constituem indicadores importantes da presença de espécies visualmente difíceis de serem registradas (Pardini *et al.*, 2003). Foram realizadas buscas por meio de observações diretas e indiretas, como rastros, fezes e demais vestígios que pudessem indicar a presença de determinada espécie de mamífero. Para auxiliar nas identificações foram utilizados os manuais de Becker & Dalponte (2013) e Mamede & Alho (2008).

As buscas foram realizadas de forma a abranger a totalidade de *habitat* disponíveis nas áreas dos Pontos Amostrais 1, 2 e 4. Para tal, foram feitas buscas nas áreas de fragmentos florestais, assim como em áreas de pastagens e estradas próximas ao traçado do Emissário Terrestre do COMPERJ. O esforço total de horas de busca ativa nas áreas amostrais 1, 2 e 4 foram, respectivamente, 33 horas-homem no Ponto 1 e 35 horas-homem nos Pontos de Amostragem 2 e 4.

Pequenos mamíferos terrestres

Os pequenos mamíferos terrestres, roedores e marsupiais foram amostrados por meio de armadilhas de interceptação e queda (as mesmas utilizadas para herpetofauna) (**Figura 36)** e armadilhas de captura viva, modelo *Sherman* e *Tomahawk* (gaiola) (**Figura 37**).

Nos Pontos Amostrais 1, 2 e 4 foi instalada uma linha com 10 armadilhas *Shermans* e 10 armadilhas *Tomahawk*. As armadilhas foram dispostas em campo alternadamente, distantes entre si por aproximadamente 12 m (**Figura 38**), e em diferentes alturas (solo e 1,5m), com o objetivo de aumentar a chance de capturar espécies tanto escansoriais quanto arborícolas. Nestas armadilhas foi utilizado uma mistura de isca para atrair os pequenos mamíferos, esta foi composta por sardinha, creme de amendoim, banana e fubá para dar liga (Bergallo, 1994; Grelle, 2003). As armadilhas permaneceram abertas durante quatro noites consecutivas. As armadilhas de interceptação e queda foram utilizadas simultaneamente para inventário de mastofauna e herpetofauna, assim, os parâmetros e a descrição do método já foram apresentados para a herpetofauna.

Figura 36. Armadilha de interceptação e queda instalada no Ponto de Amostragem 1 (esquerda) e 2 (direita) para inventário complementar da mastofauna do Emissário Terrestre do COMPERJ.

Figura 37. Armadilhas do tipo Sherman (esquerda) e Tomahawk (direita) instaladas no Ponto de Amostragem 1 para inventário complementar da mastofauna do Emissário Terrestre do COMPERJ

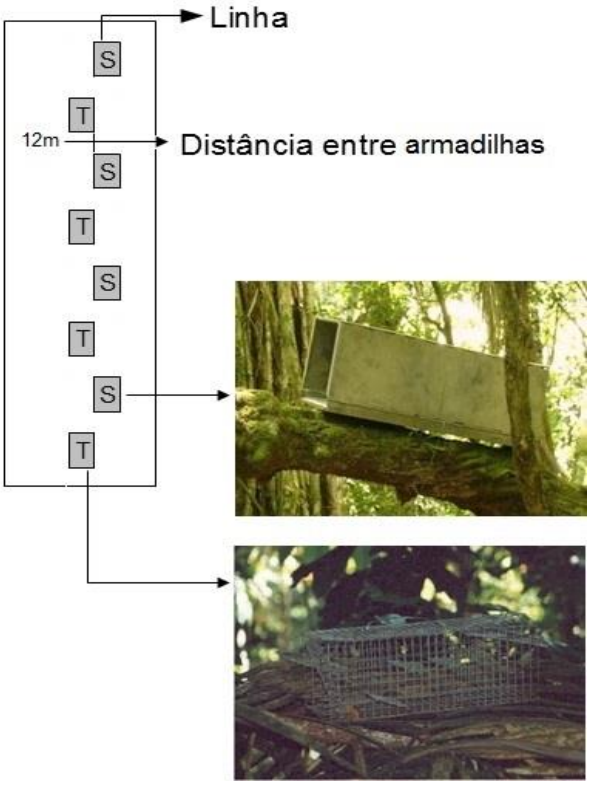


Figura 38. Figura ilustrando a distribuição das armadilhas de captura viva (*Sherman e Tomahawk*) distribuídas em linha nos pontos de amostragem para inventário complementar da mastofauna do Emissário Terrestre do COMPERJ.

Mamíferos voadores

Para a amostragem da quiropterofauna foram utilizadas, em cada um dos pontos de amostragem, duas redes-de-neblina de 12 m x 3 m, totalizando em 72 m^2 de rede. As redes foram abertas ao entardecer e permaneceram abertas por cinco horas (**Figuras 39 e 40**), durante duas noites consecutivas, a vistoria das redes foi realizada a cada 30 minutos.

Figura 39. Redes de neblina instaladas em campo para a amostragem de morcegos no Ponto de Amostragem 1 para inventário complementar da mastofauna do Emissário Terrestre do COMPERJ.

Figura 40. Redes de neblina instaladas em campo para a amostragem de morcegos no Ponto de Amostragem 4 para inventário complementar da mastofauna do Emissário Terrestre do COMPERJ.

Pontos Amostrais

Para amostragem da mastofauna, foram determinados locais em cada Ponto de Amostragem (P1, P2 e P4) onde foram instaladas as armadilhas e redes de neblina (**Tabela 28 e Figuras 41 e 42**).

Tabela 28. Coordenadas dos pontos de instalação das armadilhas para inventário de mastofauna dos Pontos de Amostragem 1, 2 e 4 do Emissário Terrestre do COMPERJ. As coordenadas estão em UTM com localização na ZONA 23 K.

Método	P1		P 2		P4	
	Este	Norte	Este	Norte	Este	Norte
Armadilha fotográfica 1	725176	7485151	725097	7482836	N.A.	N.A.
Armadilha fotográfica 2	724883	7484892	725375	7483432	N.A.	N.A.
Armadilha de interceptação e queda	725044	7484966	724683	7482665	710473	7458338
Linha de *Sherman* e *Tomahawk*	725190	7485106	725001	7482767	710519	7458345
Rede de neblina 1	725097	7485003	725001	7482756	710523	7458396
Rede de neblina 2	725226	7485370	724995	7482762	710482	7458354

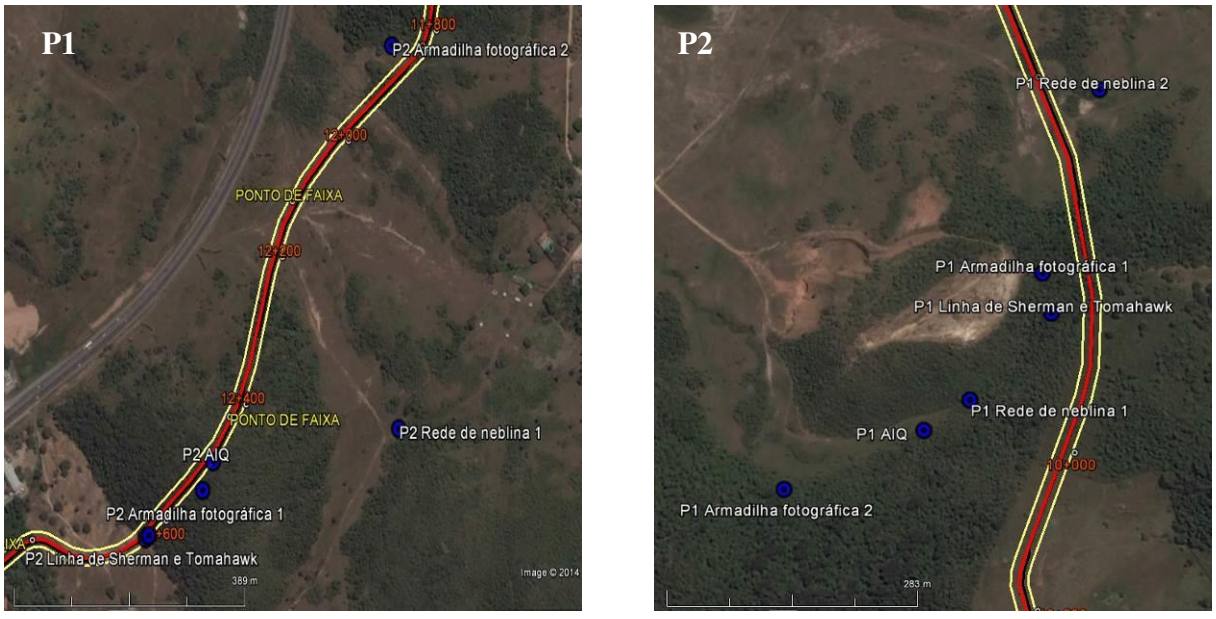


Figura 41. Locais em que foram realizados a amostragem para inventário complementar da mastofauna na ADA e AID do empreendimento. P1 – Ponto Amostral 1; P2 – Ponto Amostral 2; (Modificado de Google Earth, 2014).

Figura 42. Locais em que foram realizados a amostragem para inventário complementar da mastofauna na ADA e AID do empreendimento. P4 – Ponto Amostral 4 (Modificado de Google Earth, 2014).

Análise dos dados

Os mamíferos foram analisados quanto ao número de espécie. Foi elaborada uma lista dos táxons presentes na área de estudo. As espécies amostradas foram caracterizadas por seu endemismo quanto aos biomas brasileiros (Reis et al., 2011; Paglia et al., 2012) e à presença em listas oficiais de espécies ameaçadas de extinção (Bergallo et al., 2000; IUCN, 2014; MMA, 2014). A classificação taxonômica e nomenclatura das espécies seguiram Wilson e Reeder (2005), Reis et al. (2011), Gardner (2008) e Paglia et al. (2012).

Para verificar a estabilização na ocorrência de registro de novas espécies, foi construída uma curva de acumulação de espécies pelo método *Mao Tau*, com intervalo de confiança de 95%. Para as estimativas de riqueza foi utilizado o índice *Jackknife* de primeira ordem. As análises acima descritas foram feitas pelo programa *EstimateS* 9.0.0 (Colwell 2013), sendo consideradas somente a presença e a ausência das espécies nativas.

Resultados

Consolidação do Inventário Complementar

Considerando as três áreas de inventário de mastofauna (Pontos Amostrais 1, 2 e 4), foram registrados 17 táxons de mamíferos, distribuídos em sete ordens e sete famílias (**Tabela 29**).

Tabela 29. Lista das espécies de mamíferos registradas nos Pontos de Amostragem 1, 2 e 4 do inventário complementar da mastofauna do Emissário Terrestre do COMPERJ.

Ordem	Família	Espécie	Nome comum	Método
Didelphimorphia	Didelphidae	*Didelphis aurita*	gambá	Armadilha fotográfica
		Marmosa (Micoureus) paraguayana	cuíca	*Sherman*
Cingulata	Dasypodidae	*Euphractus sexcinctus*	tatu-peba	Busca ativa
Primates	Callitrichidae	*Callithrix penicillata*	sagui	Busca ativa
		Callithrix sp.	sagui	Busca ativa
		*Callithrix**	sagui	Armadilha fotográfica
Carnivora	Canidae	*Cerdocyon thous*	cachorro-do-mato	Armadilha fotográfica
Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus lituratus*	morcego	Rede de neblina
		Artibeus fimbriatus	morcego	Rede de neblina
		Carollia perspicillata	morcego	Rede de neblina
		Desmodus rotundus	morcego	Rede de neblina
		Sturnira lilium	morcego	Rede de neblina
		Chiroderma villosum	morcego	Rede de neblina
		Platyrrhinus lineatus	morcego	Rede de neblina
Lagomorpha	Leporidae	*Sylvilagus brasiliensis*	tapiti	Armadilha fotográfica
Rodentia	Cricetidae	*Oligoryzomys cf. flavescens*	rato-do-mato	Shermann
		Rattus rattus	rato-de-telhado	Shermann

***Nota:** Foram registrados espécimes híbridos com provável origem no cruzamento entre *Callitrix jacchus* e *C. penicillata* (Ruiz-Miranda et al., 2011).

De acordo com as estimativas da curva de acumulação de espécies de mamíferos terrestres considerando as três áreas inventariadas, o esforço e os métodos empregados não detectaram todas as espécies com possível ocorrência presentes nas áreas de amostragem (**Figura 43**). Este fato foi corroborado pela estimativa de riqueza, segundo a qual foram registradas 10 das 17 espécies presentes, aproximadamente 58% do número esperado (*Jackknife 1*). O mesmo pode ser observado para morcegos (**Figura 44**), onde se observa que a curva não estabilizou, O estimador de riqueza prevê ocorrência de 11 espécies, enquanto a riqueza observada para as três áreas foi de sete espécies (63% do estimado).

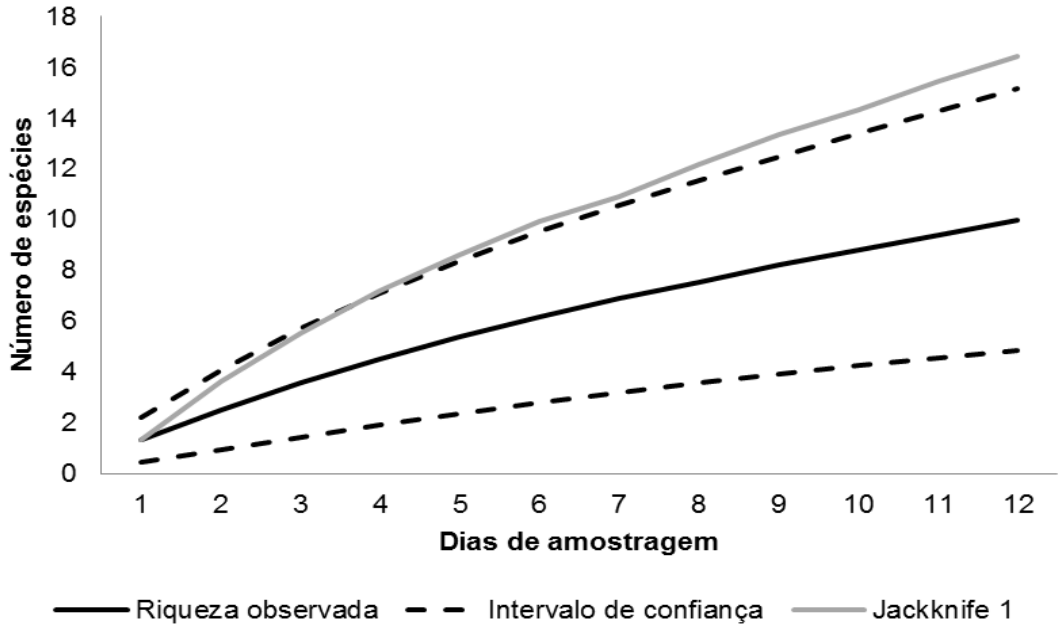


Figura 43. Curva de acumulação de espécies (*Mao Tau*) de mamíferos terrestres considerando as três áreas de amostragem (1, 2 e 4) para inventário complementar da mastofauna do Emissário Terrestre do COMPERJ. Intervalo de confiança de 95% e curva de estimativa de espécies (*Jackknife* 1).

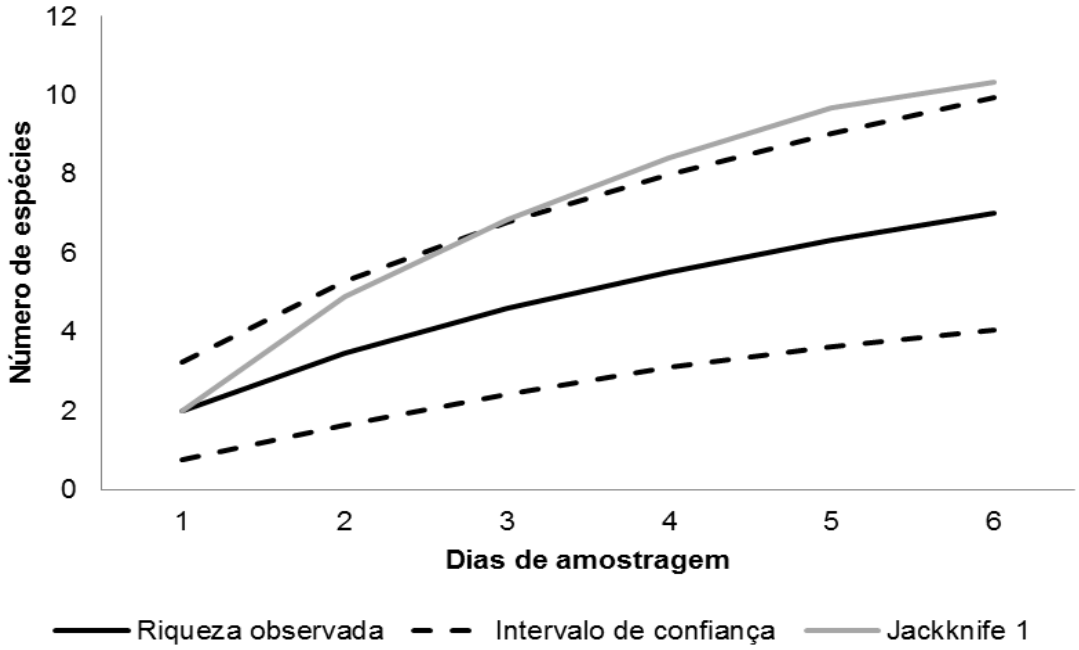


Figura 44. Curva de acumulação de espécies (*Mao Tau*) de quirópteros consolidada das três áreas de amostragem (1, 2 e 4) para inventário complementar da mastofauna do Emissário Terrestre do COMPERJ. Intervalo de confiança de 95% e curva de estimativa de espécies (*Jackknife* 1).

Comparação com dados secundários

Em trabalhos realizados ao longo de todo o trecho do Emissário Terrestre do COMPERJ, foram registradas 42 espécies de mamíferos (**Tabela 30**) das quais 11 foram registradas no presente inventário complementar. Dentre as espécies não registradas, estão o tatu-galinha (*Dasypus novencinctus*), mão-pelada (*Procyon cancrivorus*), furão (*Galictis cuja*), capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), lontra (*Lutra longicaudis*) e serelepe (*Sciurus ingrami*).

Entretanto, o presente levantamento adicionou cinco espécies de mamíferos ainda não registradas, sendo estas, a cuíca (*Marmosa* (*Micoureus) paraguayana*) morcego (*Chiroderma villosum*) tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*), sagui (*Callithrix penicillata*) e o rato-do-mato (*Oligoryzomys cf. flavescens*). Apesar de predominarem as espécies generalistas e de baixo grau de ameaça, no EIA foi registrada uma espécie de mamífero terrestre endêmico pertencente à lista de espécies ameaçadas no estado do Rio de Janeiro, o rato-de-espinho (*Trinomys aff. eliasi*).

Tabela 30. Lista das espécies de mamíferos registradas no inventário complementar da mastofauna (Pontos de Amostragem 1, 2 e 4) e no EIA do Emissário Terrestre do COMPERJ.

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	EIA	A1	A2	A4
Ordem Didelphimorphia					
Família Didelphiade					
Didelphis aurita	gambá-de- orelha-preta	X		X	
Metachirus nudicaudatus	cuíca	X			
Monodelphis aff.iheringi	cuíca-rato	X			
Marmosa (Micoureus) paraguayana	cuíca			X	
Ordem Pilosa					
Família Mymercophagidae					
Tamandua tetradactyla	tamanduá- mirim	X			
Ordem Cyngulata					
Família Dasypodidae					
Dasypus novemcinctus	tatu-galinha	X			
Euphractus sexcinctus	tatu-peba			X	
Ordem Chiroptera					
Família Noctilionidae					
Noctilio leporinus	morcego- pescador-grande	X			
Família Phyllostomidae					
Phyllostomus hastatus	morcegão	X			
Chrotopterus auritus	morcego- orelhudo	X			
Artibeus lituratus	morcego-fruteiro	X	X		X
Artibeus planirostris	morcego-fruteiro	X			
Artibeus fimbriatus	morcego-fruteiro	X			X
Carollia perspicillata	morcego-fruteiro	X	X		
Platyrrhinus lineatus	morcego-fruteiro	X			X
Sturnira lilium	morcego-fruteiro	X	X	X	
Glossophaga soricina	morcego-fruteiro	X			

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	EIA	A1	A2	A4
Desmodus rotundus	morcego-vampiro	X		X	
Chiroderma villosum	morcego				X
Família Vespertilionidae					
Myotis nigricans	morceguinho- das-casas	X			
Família Molossidae					
Eumops perotis	morcegão-preto	X			
Molossus molossus	morcego-preto	X			
Ordem Primates					
Família Callithrichidae					
Callithrix jacchus X *C. pennicillata*	mico-estrela	X	X	X	
Callithrix penicillata	sagui				
Callithrix sp.	sagui		X		
Ordem Carnivora					
Família Canidae					
Cerdocyon thous	cachorro-do- mato	X	X		
Família Procyonidae					
Procyon cancrivorus	mão-pelada	X			
Família Mustelidae					
Galictis cuja	furão	X			
Lontra longicaudis	lontra	X			
Ordem Rodentia					
Família Erethizontidae					
Coendou spinosus	ouriço- cacheiro	X			
Família Cricetidae					
Holochilus brasiliensis	rato-d'água	X			
Nectomys squamipes	ratazana- d'água	X			
Juliomys sp.	rato-do-mato	X			
Akodon sp.	rato-do-mato	X			
Oligoryzomys sp.	rato-do-mato	X			
Oligoryzomys cf. flavescens	rato-do-mato				X
Rattus rattus	rato-de-telhado				X
Família Echymiidae					
Trinomys aff. eliasi	rato-espinho	X			
Família Hydrochaeridae					
Hydrochoerus hydrochaeris	capivara	X			
Família Cavidae					
Cavia aperea	preá	X			
Família Sciuridae					
Guerlinguetus ingrami	serelepe	X			
Família Cuniculidae					
Cuniculus paca	paca	X			
Família Dasyproctidae					
Dasyprocta leporina	cutia	X			
Ordem Lagomorpha					
Família Leporidae					
Sylvilagus brasiliensis	tapiti	X		X	

Para um melhor detalhamento, após a análise conjunta apresentada acima, abaixo são apresentados os resultados da mastofauna para cada Ponto de Amostragem.

Ponto Amostral 1

Durante o inventário de fauna realizado no Ponto de Amostragem 1, entre os dias 12 a 16 de maio de 2014, foram registrados seis táxons de mamíferos, distribuídos entre cinco famílias e cinco ordens (**Tabela 31**). Destas, nenhuma espécie encontra-se na lista de animais ameaçados mundialmente (IUCN, 2014), para o Brasil (MMA, 2014), ou para o Estado do Rio de Janeiro (Bergallo *et al*., 2000).

Tabela 31. Lista geral das espécies de mastofauna durante o inventário na ADA e AID, Ponto Amostral 1, próximo ao km 10 do emissário terrestre do COMPERJ. Onde: Métodos de amostragem: AIQ – Armadilha de interceptação e queda; PA - Procura Ativa; SH – *Sherman*; AF – armadilha fotográfica; RD – Rede-de-neblina; Ameaça; NT – quase ameaçada; VU – vulnerável; EN – em perigo; CR – criticamente ameaçada; End – endêmicas; EX – exótica; MA – Mata Atlântica; BRA – Brasil;

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	AIQ	SH	PA	AF	RD	RJ	IUCN	END.
Primates									
Callitrichidae									
Callithrix sp.	sagui			X					
*Callithrix**	sagui				X				
Carnivora									
Canidae									
Cerdocyon thous	cachorro-do-mato				X				
Chiroptera									
Phyllostomidae									
Artibeus lituratus	morcego					X			
Carollia perspicillata	morcego					X			
Sturnira lilium	morcego					X			

*Nota: Foram regfistrados espécimes híbridos com provável origem no cruzamento entre *Callitrix jacchus* e *C. penicillata* (Ruiz-Miranda *et al*., 2011).

De acordo com as estimativas da curva de acumulação de espécies, o esforço e os métodos empregados não detectaram todas as espécies com possível ocorrência presentes na área (**Figura 45**). Este fato foi corroborado pela estimativa de riqueza, segundo a qual foram registradas cerca de 73% das espécies presentes.

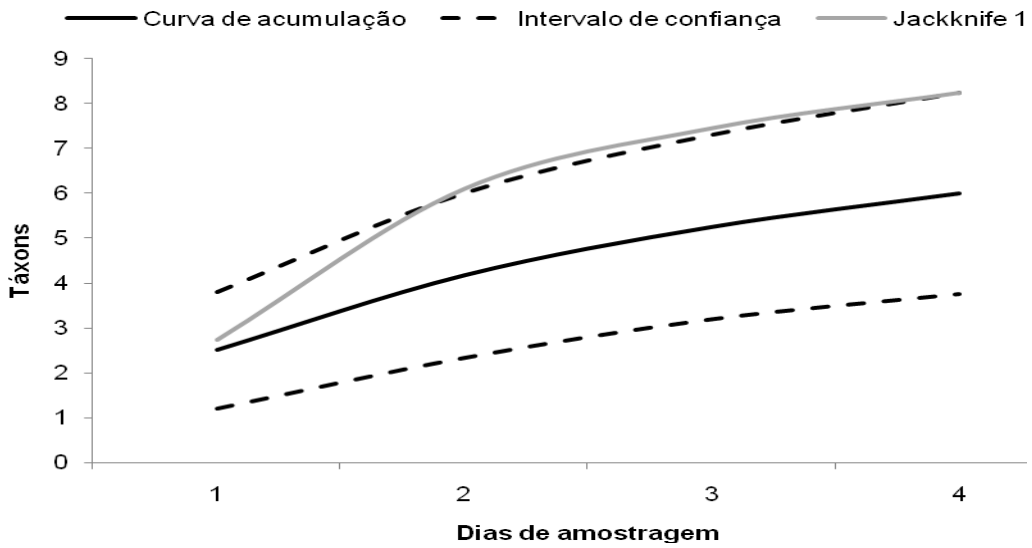


Figura 45. Curva de acumulação de espécies (*Mao Tau*) de mamíferos presentes no Ponto de Amostragem 1 para inventário complementar da mastofauna do Emissário Terrestre do COMPERJ. Intervalo de confiança de 95% e curva de estimativa de espécies (*Jackknife* 1).

A fauna de mamíferos registrada no presente inventário é, em grande parte, constituída por espécies generalistas e com ampla distribuição geográfica. Dentre os primatas, foi registrado somente o sagui (gênero *Callithrix*). Durante a busca ativa nas áreas de estudo, foi registrado um indivíduo vocalizando, não sendo possível a identificação ao nível de espécie (*Callithrix* sp.). Além deste registro, foram identificados indivíduos híbridos de sagui (gênero *Callitrix*) por meio de armadilha fotográfica (**Figura 46**). Tais espécimes têm provável origem no cruzamento entre *Callitrix jacchus* e *C. penicillata*. De acordo com Ruiz-Miranta *et al.*, (2011), estas espécie foram introduzidas no estado do Rio de Janeiro por meio do tráfico de animais. Os autores destacam que este cenário representa séria ameaça à fauna local, pois além de formar indivíduos híbridos, estes animais formam grupos mistos com outras espécies de primatas, como o mico-leão-dourado (*Leontopithecus rosalia*), competindo com os recursos disponíveis no ambiente, como abrigo e alimento (Ruiz-Miranta *et al.*, 2011).

Entre os carnívoros foi registrado somente o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) (**Figura 47**), espécie amplamente distribuída no território nacional, possui dieta onívora com hábito generalista e oportunista, podendo dispersar diferentes espécies de plantas. São animais terrestres, cuja maior atividade ocorre nos períodos crepuscular e noturno (Cheida & Santos, 2010).

A ordem Chiroptera foi representada por três espécies, entre elas *Artibeus lituratus* (**Figura 48**), espécie com distribuição em todo o território nacional, é predominantemente frugívora, sendo importante dispersora das espécies de planta que consome, como as pertencentes aos gêneros *Cecropia* spp., *Ficus* spp., *Solanum* spp., entre outros, refugia-se

comumente sob folhagens, porém, devido ao grande potencial adaptativo às alterações antrópicas, pode ser encontrado em ambientes urbanizados (Reis *et al*., 2013); *Carollia perspicillata* (**Figura 49**), espécie distribuída por todo o território nacional, possui dieta frugívora, cuja preferência é por plantas do gênero *Piper* spp., abrigam-se em cavernas, bueiros e edificações humanas, e suas colônias possuem haréns constituídos por um macho com uma a oito fêmeas (Sekiama *et al*., 2013b); e *Sturnira lilium* (**Figura 50**)**,** espécie frugívora com importante participação na dispersão de espécies de plantas do gênero *Solanum* spp., ocorre em todo o território nacional e abrigam-se em folhagens, ocos de árvores, cavernas e construções humanas (Reis *et al*., 2013).

Figura 46. Registro fotográfico de dois espécimes híbridos de sagui (gênero *Callithrix*) no Ponto de Amostragem 1 para inventário complementar da mastofauna do Emissário Terrestre do COMPERJ.

Figura 47. Registro fotográfico do cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) no Ponto de Amostragem 1 para inventário complementar da mastofauna do Emissário Terrestre do COMPERJ.

Figura 48. Registro fotográfico do morcego *Artibeus lituratus* no Ponto de Amostragem 1 para inventário complementar da mastofauna do Emissário Terrestre do COMPERJ. (Foto: R. M. Mello).

Figura 49. Registro fotográfico do morcego *Carollia perspicillata* no Ponto de Amostragem 1 para inventário complementar da mastofauna do Emissário Terrestre do COMPERJ. (Foto: R. M. Mello).

Figura 50. Registro fotográfico do morcego *Sturnira lilium* no Ponto de Amostragem 1 para inventário complementar da mastofauna do Emissário Terrestre do COMPERJ. (Foto: R. M. Mello).

Ponto Amostral 2

Durante o inventário de fauna realizado no Ponto de Amostragem 2, entre os dias 27 de abril e 1 de maio de 2014, foram registradas sete espécies de mamíferos, distribuídos entre cinco famílias e cinco ordens (**Tabela 32 e figuras 52 a 58**). Destas, nenhuma espécie encontra-se na lista de animais ameaçados mundialmente (IUCN, 2014), para o Brasil (MMA, 2014), ou para o Estado do Rio de Janeiro (Bergallo *et al*., 2000).

Tabela 32. Lista geral das espécies de mastofauna durante o inventário na ADA e AID, Ponto Amostral 2 próximo ao km 12 do emissário terrestre do COMPERJ. Onde: Métodos de amostragem: AIQ – Armadilha de interceptação e queda; PA - Procura Ativa; SH – *Sherman*; AF – armadilha fotográfica; RD – Rede-de-neblina; Ameaça; NT – quase ameaçada; VU – vulnerável; EN – em perigo; CR – criticamente ameaçada; End – endêmicas; EX – exótica; MA – Mata Atlântica; BRA – Brasil;

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	AIQ	SH	PA	AF	RD	RJ	IUCN	END.
Didelphimorphia									
Didelphidae									
Didelphis aurita	gambá-de-orelha-preta				X				
Marmosa (Micoureus) paraguayana	cuíca		X						
Cingulara									
Dasypodidae									
Euphractus sexcinctus	tatu-peba			X					
Primates									
Callitrichidae									
Callithrix penicillata	mico-estrela			X					BRA
Chiroptera									
Phyllostomidae									
Desmodus rotundus	morcego-vampiro					X			
Sturnira lilium	morcego					X			
Lagomorpha									
Leporiadae									
Sylvilagus brasiliensis	tapiti				X				

De acordo com as estimativas da curva de acumulação de espécies, o esforço e os métodos empregados não detectaram todas as espécies com possível ocorrência presentes na área (**Figura 51**). Este fato foi corroborado pela estimativa de riqueza, segundo a qual foram registrados cerca de 60% das espécies presentes.

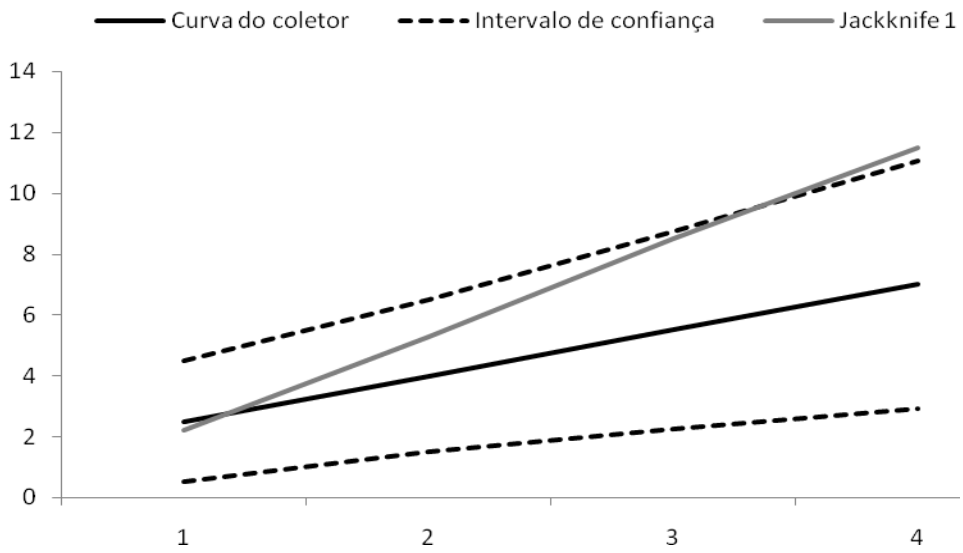


Figura 51. Curva de acumulação de espécies (*Mao Tau*) de mamíferos presentes no Ponto de Amostragem 2 para inventário complementar da mastofauna do Emissário Terrestre do COMPERJ. Intervalo de confiança de 95% e curva de estimativa de espécies (*Jackknife* 1).

A fauna de mamíferos registrada no presente inventário é, em grande parte, constituída por espécies generalistas e com ampla distribuição geográfica. Dentre os marsupiais, foram registradas duas espécies, o gambá (*Didelphis aurita*), espécie considerada onívora, e que freqüenta tanto o solo como o sub-bosque e o dossel dos ambientes onde ocorre. Esta espécie apresenta ampla distribuição para o Brasil (Rossi & Bianconi, 2011).

Outra espécie de marsupial registrada foi a cuíca (*Marmosa (Micoureus) paraguayana*), espécie encontrada no leste do Brasil, do sul da Bahia ao norte do estado do Rio Grande do Sul, possui dieta insetívora-onívora e frequenta preferencialmente o estrato arbóreo ou arbustivo das florestas, sendo raramente encontrada no solo (Rossi *et al*., 2010).

A ordem Cingulata está representada pelo tatu-peba (*Euphactus sexcinctus*), espécie encontrada em todos os biomas do Brasil, e possui hábito alimentar generalista (Medri *et al*., 2011). Dentre os primatas, foi registrado somente o sagui (*Callithrix penicillata*), espécie endêmica do Brasil, cuja distribuição ocorre em grande parte no Bioma Cerrado (Gregorin *et al*., 2010). Entretanto, esta espécie foi introduzida no Rio de Janeiro com provável origem no tráfico de animais, e representa séria ameaça à fauna local por hibridizar ou formar grupos mistos com outras espécies de primatas (Ruiz-Miranta *et al.*, 2011).

A ordem Chiroptera foi representada por duas espécies, entre elas, *Desmodus rotundus*, espécie hematófaga encontrada em todo o território nacional, habita desde florestas a regiões desérticas, refugiando-se em ocos de árvores, bueiros e cavernas (Sekiama *et al*., 2013a); e *Sturnira lilium*, espécie frugívora com importante participação na dispersão de

espécies do gênero *Solanum* spp., ocorre em todo o território nacional e abriga-se em folhagens, ocos de árvores, cavernas e construções humanas (Reis *et al*., 2013).

Único representante nativo da ordem Lagomorpha no Brasil, o tapiti (*Sylvilagus brasiliensis*) é uma espécie considerada generalista quanto ao seu habitat, podendo ser encontrado em ambientes desde matas até campos (Zanon & Reis, 2013).

Figura 52. Registro fotográfico de gambá (*Didelphis aurita*) no Ponto de Amostragem 2 para inventário complementar da mastofauna do Emissário Terrestre do COMPERJ.

Figura 53. Registro fotográfico de cuíca (*Marmosa* (*Micoureus) paraguayana*) no Ponto de Amostragem 2 para inventário complementar da mastofauna do Emissário Terrestre do COMPERJ. (Foto: R. M. Mello).

Figura 54. Registro fotográfico de toca do tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*) no Ponto de Amostragem 2 para inventário complementar da mastofauna do Emissário Terrestre do COMPERJ. (Foto: R. M. Mello).

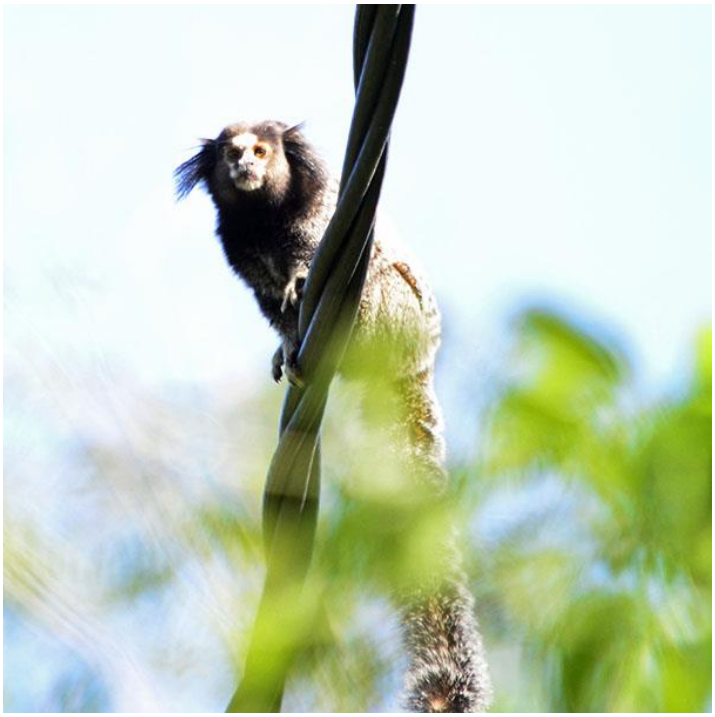


Figura 55. Registro fotográfico de sagui (*Callithrix penicillata*) no Ponto de Amostragem 2 para inventário complementar da mastofauna do Emissário Terrestre do COMPERJ. (Foto: P. Santos-Junior).

Figura 56. Registro fotográfico de morcego (*Desmodus rotundus*) no Ponto de Amostragem 2 para inventário complementar da mastofauna do Emissário Terrestre do COMPERJ. (Foto: L. L. Abud).

Figura 57. Registro fotográfico de morcego (*Sturnira lilium*) no Ponto de Amostragem 2 para inventário complementar da mastofauna do Emissário Terrestre do COMPERJ. (Foto: L. L. Abud).

Figura 58. Registro fotográfico de tapiti (*Sylvilagus brasiliensis*) no Ponto de Amostragem 2 para inventário complementar da mastofauna do Emissário Terrestre do COMPERJ.

Ponto Amostral 4

Durante o inventário de fauna realizado entre os dias 26 e 30 de maio de 2014, neste Ponto Amostral foram registradas sete espécies de mamíferos, distribuídos entre duas ordens e duas famílias (**Tabela 33**). Destas, nenhuma espécie encontra-se na lista de animais ameaçados mundialmente (IUCN, 2014), para o Brasil (MMA, 2014), ou para o Estado do Rio de Janeiro (Bergallo *et al*., 2000). Dentre as espécies amostradas, houve a captura de uma espécie exótica, o rato-de-telhado, esta espécie foi introduzida em nosso país após a colonização portuguesa e é de grande importância sanitária por motivo de ser reservatório de diversas doenças que podem acometer os seres humanos.

Tabela 33. Lista geral das espécies de mastofauna amostradas durante o inventário na ADA e AID, Ponto Amostral 4 próximo ao km 44,4 do emissário terrestre do COMPERJ. Onde: Métodos de amostragem: AIQ – Armadilha de interceptação e queda; PA - Procura Ativa; SH – *Sherman*; AF – armadilha fotográfica; RD – Rede-de-neblina; Ameaça; NT – quase ameaçada; VU – vulnerável; EN – em perigo; CR – criticamente ameaçada; End – endêmicas; EX – exótica; MA – Mata Atlântica; BRA – Brasil;

NOME DO TÁXON	NOME COMUM	AIQ	SH	PA	RD	RJ	IUCN	END.
Chiroptera								
Phyllostomidae								
Artibeus fimbriatus	morcego				X			
Artibeus lituratus	morcego				X			
Carollia perspicillata	morcego				X			
Chiroderma villosum	morcego				X			
Platyrrhinus lineatus	morcego				X			
Rodentia								
Cricetidae								
Oligoryzomys cf. flavescens	rato-do-mato		X					
Rattus rattus	rato-de-telhado		X					

Mamíferos voadores (morcegos)

Um total de cinco espécies de mamíferos voadores foi capturado no Ponto de Amostragem 4, sendo todos representantes de uma única família, a Phyllostomidae, e pertencentes a cinco gêneros, (**Tabela 33**) *Artibeus lituratus*, *Artibeus fimbriatus, Carollia perspicillata, Chiroderma villosum* e *Platyrrhinus lineatus* (**Figuras 60 a 643**. Quanto ao grau de ameaça nenhuma das espécies de morcegos amostradas constam em listas de ameaças (Bergallo, 2000; MMA, 2014; IUCN, 2014).

A presente riqueza encontrada na área de acordo com as estimativas da curva de acumulação de espécies, não foi esgotada, ou seja, a curva não atingiu uma assíntota

indicando que ainda mais espécies poderiam ser acrescentadas ao levantamento caso houvesse um número maior de amostras (**Figura 59**). Este resultado é corroborado pela estimativa de riqueza (*Jackknife* 1), a qual aponta uma riqueza de sete espécies para área, aproximadamente 28% a mais do que a riqueza observada (n=5).

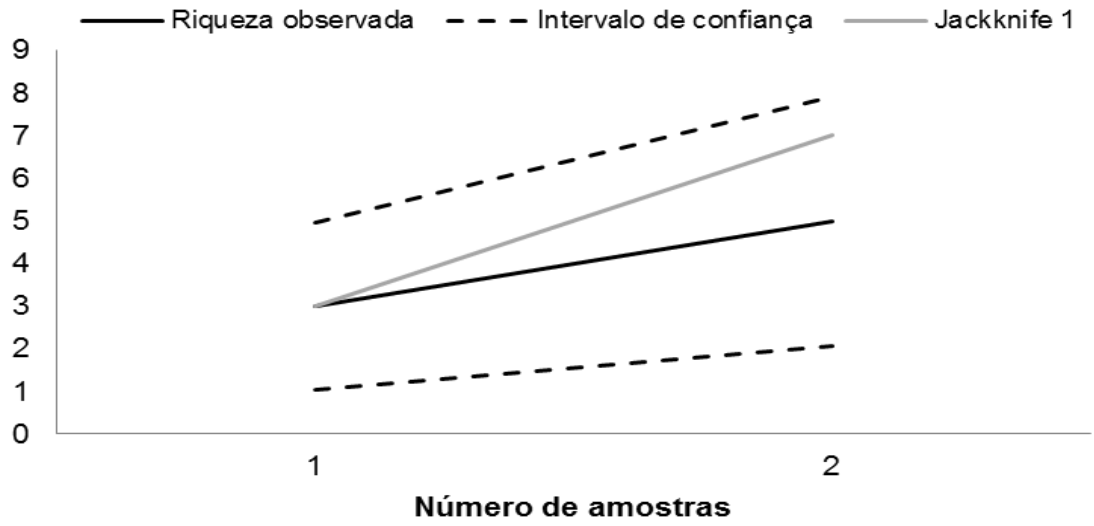


Figura 59. Curva de acumulação de espécies (*Mao Tau*) de mamíferos presentes no Ponto de Amostragem 4 para inventário complementar da mastofauna do Emissário Terrestre do COMPERJ. Intervalo de confiança de 95% e curva de estimativa de espécies (*Jackknife* 1).

A única família amostrada de morcegos para o Ponto 4, Phyllostominae, é a família mais comum em inventários no Brasil e principalmente no sudeste do país, tanto em função do método mais utilizado, redes abaixo do dossel, como pela sua grande diversidade na América do Sul e ainda por ser a família mais diversa no Brasil (Moratelli & Peracchi, 2007; Reis et al., 2007; Reis et al., 2011). Os filostomideos são importantes dispersoras de sementes e polinizadoras de plantas (Emmos & Feer, 1990) sendo suas elevadas capturas em inventários explicadas devido à sua alta plasticidade em ocupar ambientes com boa integridade, perturbados e/ou em regeneração (Medellín, 2000; Faria 2006).

Figura 60. Registro fotográfico de morcego (*Artibeus lituratus*) no Ponto de Amostragem 4 para inventário complementar da mastofauna do Emissário Terrestre do COMPERJ. (Foto: L. L. Abud).

Figura 61. Registro fotográfico de morcego (*Artibeus fimbriatus*) no Ponto de Amostragem 4 para inventário complementar da mastofauna do Emissário Terrestre do COMPERJ. (Foto: L. L. Abud).

Figura 62. Registro fotográfico de morcego (*Chiroderma villosum*) no Ponto de Amostragem 4 para inventário complementar da mastofauna do Emissário Terrestre do COMPERJ. (Foto: L. L. Abud).

Figura 63. Registro fotográfico de morcego (*Platyrrhinus lineatus*) no Ponto de Amostragem 4 para inventário complementar da mastofauna do Emissário Terrestre do COMPERJ. (Foto: L. L. Abud).

As espécies de quirópteros registradas para o Ponto de Amostragem 4 apresentam ampla distribuição geográfica no Brasil, ocorrendo em biomas como Amazônia e Cerrado, além da Mata Atlântica representada no presente inventário (Reis et al., 2007).

Pequenos mamíferos terrestres

Para o Ponto de Amostragem 4 apenas duas espécies, *Oligoryzomys* cf. *flavescens* e *Rattus rattus*, pertencentes a mesma ordem, Rodentia, porém a famílias distintas, Cricetidae e Muriadae, respectivamente, foram capturadas (**Tabela 33**). Devido a essa baixa riqueza não foi possível à construção da curva acumulativa de espécies.

A família Cricetidae é a mais representativa da ordem Rodentia para o Brasil (Paglia *et al*., 2012). A espécie *O.* cf. *flavescens* (rato-do-mato) (**Figura 64**) é considerada uma espécie generalista, pois pode ocorrer em fisionomias florestadas e abertas, além de áreas antropizadas. *O.* cf. *flavescens* não sofre nenhum tipo de ameaça (Bergallo, 2000; MMA, 2014; IUCN, 2014).

Figura 64. Registro fotográfico do rato (*Oligoryzomys cf. flavescens*) no Ponto de Amostragem 4 para inventário complementar da mastofauna do Emissário Terrestre do COMPERJ. (Foto: P. Santos-Junior).

O *Rattus rattus* (**Figura 65**), é uma espécie exótica oportunista, tem como origem os países do velho mundo. Acredita-se que sua introdução foi após a colonização européia. O rato-de-telhado tem hábito terrestre, mas é bom escalador sendo comum encontrá-lo em forros e telhados de casas. Sua presença é basicamente em locais próximo a habitações humanas, em áreas bem antropizadas (Bonvicino, 2008). O rato-de-telhado por ser uma espécie exótica não é incluso em listas de ameaça (Bergallo, 2000; MMA, 2014; IUCN, 2014).

Figura 65. Registro fotográfico de rato-de-telhado (*Rattus rattus*) no Ponto de Amostragem 4 para inventário complementar da mastofauna do Emissário Terrestre do COMPERJ.

Tendo em vista que a estrutura da comunidade de mamíferos de uma determinada área está relacionada ao grau de preservação da mesma (Antunes & Eston, 2009), o reduzido número de espécies registradas no Ponto de Amostragem 4 pode refletir o elevado grau de degradação da área, local que está muito próximo a áreas urbanas. Outro fator que pode ser atribuído com a baixa riqueza é a presença de animais exóticos, estes geralmente competem por espaço e alimento com as espécies nativas e por serem algumas vezes maiores que as espécies originais acabam ganhando espaço e forçando as espécies nativas a mudança de habitat.

Médios e grandes mamíferos

Quantos aos médios e grandes mamíferos, para esta área 4 não foi possível a utilização de armadilhas fotográficas, devido a formação vegetacional ser muito aberta e antropizada. O inventário foi realizado por meio de procura ativa, porém não foi observada nenhuma espécie de grandes e médios mamíferos, a não ser cães domésticos para a área de estudo.

Considerações da Mastofauna

Tendo em vista que a estrutura da comunidade de mamíferos de uma determinada área está relacionada ao grau de preservação da mesma (Antunes & Eston, 2009), o reduzido número de espécies registradas no inventário complementar pode refletir o elevado grau de degradação da área em questão como um todo, assim como a proximidade a rodovia (BR - 101) de intenso tráfego. Outro fator que pode ser atribuído com a baixa riqueza é a presença de animais exóticos e/ou domésticos. Ao longo dos trabalhos de campo, por exemplo, foi verificada a presença de cães em diversos pontos, tanto por meio das armadilhas fotográficas como por registros de pegadas, sendo estas registradas principalmente nas estradas próximas às áreas de amostragem. Além dos cães, também foi verificado a presença de gato doméstico e gado.

Dentre os animais domésticos, os cães são potenciais transmissores de patógenos, e impactam significativamente a fauna nativa, podendo extinguir localmente algumas espécies, especialmente em áreas fragmentadas (Galetti & Sazima, 2006). A presença de gatos, por sua vez, diminui a população de pequenos mamíferos e aves, em função da predação destes pelos felinos. Assim, a presença destes animais pode contribuir para o afastamento, diminuição e, até mesmo, a extinção local de algumas espécies da fauna nativa.

A ausência de registros de pegadas de mamíferos de médio e grande porte pode ter sido influenciada pelo tipo de solo, pois este se encontra extremamente compactado mesmo nos fragmentos florestais, o que reduz as possibilidades de formação de pegadas. Além disso, grande parte da área é composta por pastagens.

5. Salvamento e Resgate de Fauna

5.1. Fluxograma de Destinação e Registro de Dados

O objetivo principal do Programa de Salvamento e Resgate de Fauna do Emissário do COMPERJ é mitigar os impactos da supressão da vegetação sobre a fauna de vertebrados terrestres. A chance dos animais se recuperarem do impacto de ter o seu território alterado é maior quando, além da mínima manipulação humana, o animal for para o ambiente mais próximo do seu antigo território (área adjacente à obra).

Como o objetivo primário é afugentar a fauna, tendem a permanecer nas áreas apenas os animais de baixa mobilidade: filhotes, animais doentes, feridos ou vitimados pelo impacto. Ao encontrar esses animais em campo é realizada uma triagem para avaliar o estado de saúde do animal, sendo o mesmo classificado como apto ou inapto. Para os animais

encontrados aptos a serem translocados, empregou-se em campo o termo “realocação manual” para definir as situações em que houve necessidade de manejo do animal e soltura em área adjacente ao local de captura.

Animais registrados com alguma lesão/trauma decorrentes de atividades de supressão vegetal, ou simplesmente encontrados debilitados por questões naturais na faixa a ser suprimida, são levados para a Base de Apoio à Fauna, onde são avaliados pelo médico veterinário e prestados os primeiros cuidados. Após avaliação clínica do veterinário responsável, quando necessário, os animais são tratados e após melhora e estabilização do quadro clínico, são marcados (brinco, anilha ou elastômero) e soltos na Fazenda da Macumba. Os que vierem a óbito durante as atividades de resgate de fauna ou mesmo durante o tratamento clínico são fixados e destinados às coleções científicas e didáticas: a) avifauna; b) mastofauna; c) herpetofauna do Laboratório de Ecologia e Conservação de Ambientes Recifais do Instituto de Biologia da Universidade Federal Fluminense.

Em campo, para cada animal registrado são anotadas as seguintes informações:

- Identificação, data e período: identificação no menor nível taxonômico possível em campo (Classe, Ordem, Família, Gênero e Espécie), dia e período do registro;
- Tipo de Registro: pode ser direto, quando encontrado pela equipe de fauna, ou indireto, quando a informação sobre a presença do animal é fornecida pelos colaboradores;
- Etapa de Supressão: pré-supressão, supressão e pós-supressão;
- Localização do registro e micro-habitat: coordenada geográfica do ponto de registro assim como o micro-habitat em que foi encontrado;
- Triagem em campo: apto ou inapto à soltura, óbito e não se aplica (n.a. - quando nenhuma das atividades descritas foi realizada);
- Tipo de Manejo: afugentamento passivo, resgate (contempla a realocação manual e os casos em que há necessidade de encaminhamento do animal para a Base de Apoio), captura/fuga (quando o animal é capturado e foge durante o manejo ou é avistado, mas não é capturado para realocação), monitoramento (aplicado para ninhos em atividade) e encontros ocasionais.
- Local e data de soltura: coordenadas geográfica do ponto de soltura, nos casos de animais realocados manualmente ou resgatados;
- Destino final: soltura em área adjacente; soltura em local distante da faixa; soltura na Fazenda da Macumba; encaminhamento à referida coleção científica da Universidade Federal Fluminense, segundo Carta de Aceite (**Anexo 10.2**), para os animais que vieram a óbito durante as atividades de resgate.

5.2. Áreas Suprimidas

Utilizando como base de dados o trabalho elaborado pela empresa CEPEMAR (2010) e das Plantas do Traçado Básico – Emissário Terrestre: DE-4150.00-5340-942-PEN-010, DE-4150.00-5340-942-PEN-011, DE-4150.00-5340-942-PEN-012 e DE-4150.00-5340-942-PEN-013, foi delineado o Programa de Salvamento e Resgate de Fauna Terrestre da Área Diretamente Afetada pelas Obras do Emissário Terrestre do COMPERJ. O objetivo do Programa é mitigar os efeitos negativos decorrentes das Obras do Emissário Terrestre do COMPERJ. O plano de ação da supressão para o início das obras foi dividido nas seguintes etapas: pré-supressão, supressão e pós-supressão.

Durante o período que se refere às atividades de supressão descritas neste relatório (de 25 de abril de 2014 a 12 agosto de 2015), foram acompanhadas pela Equipe de Salvamento e Resgate de Fauna Terrestre, o total de sete frentes de supressão de cobertura vegetal, sendo coberto todos os trechos disposto na planta do Emissário Terrestre do COMPERJ, exceto o trecho do km 11+200 a 12+700 aproximadamente que ainda não foi suprimido (**Tabela 34 e Figuras 66 a 73**),. Adicionalmente, foram realizadas vistorias (acompanhamento da obra) nos trechos já suprimidos, assim como no trecho que até o momento não foi realizada a supressão, atentando para a ocorrência de ninhos, animais feridos ou de baixa mobilidade na área do empreendimento.

Tabela 34. Quantidade de frentes trabalhadas por trechos, referente ao período de atividades das Obras do Emissário Terrestre do COMPERJ.

Nº de frentes	Trechos*	Período
3	I, II, III	Abril a Agosto de 2014
4	II, III e IV	Setembro de 2014 a Abril de 2015

* Trecho I – km 0 ao km 3,5; Trecho II – km 3,5 ao km 11,5; Trecho III – km 11,5 ao km 35,5; Trecho IV – km 35,5 ao km 44

Figura 66. Altura do trecho 0+750 a 4+000, com 3,25 km suprimidos da Faixa do Emissário Terrestre do COMPERJ, (sentido seta) (Modificado de Google Earth, 2014).

Figura 67. Altura do trecho 12+800 a 24+800 da supressão, com 12 km suprimidos da Faixa do Emissário Terrestre do COMPERJ, (sentido seta) (Modificado de Google Earth, 2014).

Figura 68. Altura do trecho 29+850 a 36+000 da supressão, com 6,15 km suprimidos da Faixa do Emissário Terrestre do COMPERJ, (sentido seta) (Modificado Google Earth, 2014).

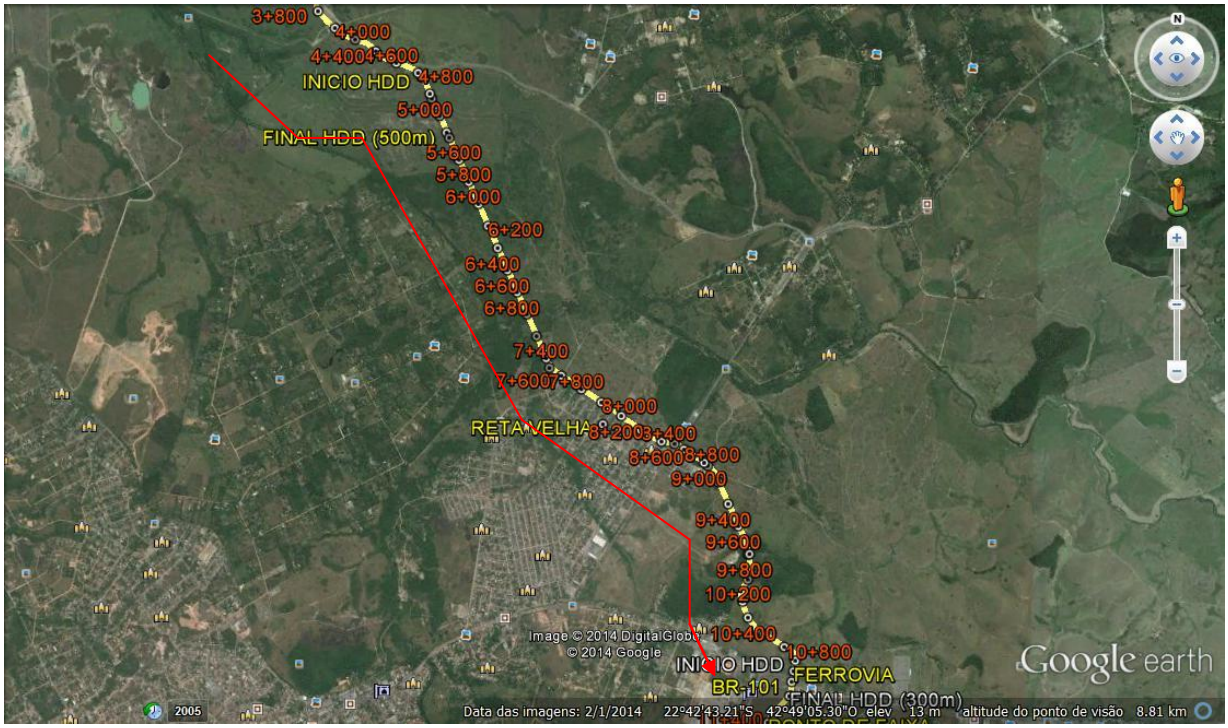


Figura 69. Altura do trecho 4+000 a 11+080, com 7,08 km suprimidos da Faixa do Emissário Terrestre do COMPERJ, (sentido seta) (Modificado de Google Earth, 2014).

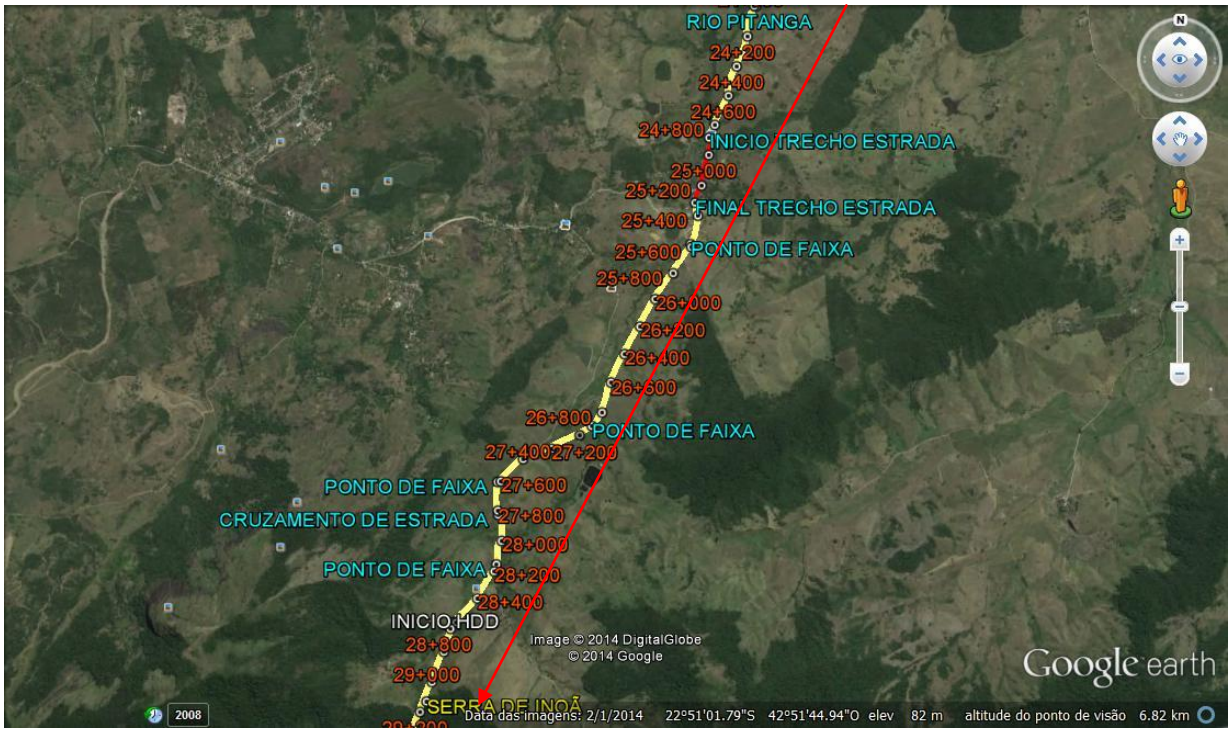


Figura 70. Altura do trecho 24+000 a 29+850, com 5,85 km suprimidos da Faixa do Emissário Terrestre do COMPERJ, (sentido seta) (Modificado de Google Earth, 2014).

Figura 71. Altura do trecho 44+600 a 44+700, com 100 m suprimidos da Faixa do Emissário Terrestre do COMPERJ, (sentido seta) (Modificado de Google Earth, 2014).

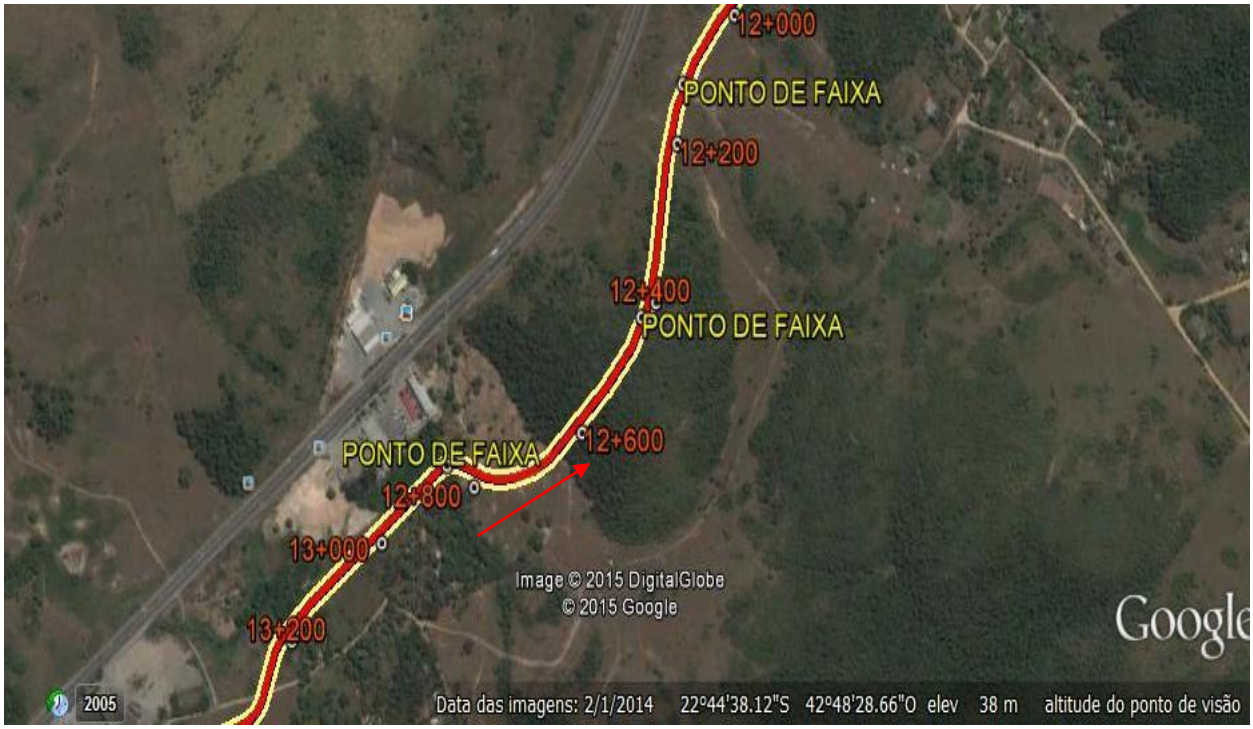


Figura 72. Altura do trecho 12+800 a 12+600, com 200 m suprimidos da Faixa do Emissário Terrestre do COMPERJ, (sentido seta) (Modificado de Google Earth, 2014).

Figura 73. Altura do km 11+200 a 12+700, trecho aproximado onde até o momento não foi realizada a supressão da cobertura vegetal na Faixa do Emissário Terrestre do COMPERJ (Modificado de Google Earth, 2015).

Do total de 44 km lineares descritos na planta do traçado da faixa do Emissário Terrestre do COMPERJ, já foram acompanhadas, pela equipe de salvamento e resgate de fauna, atividades realizadas ao longo de aproximadamente 34,63 km de cobertura vegetal suprimida (**Figura 74**).

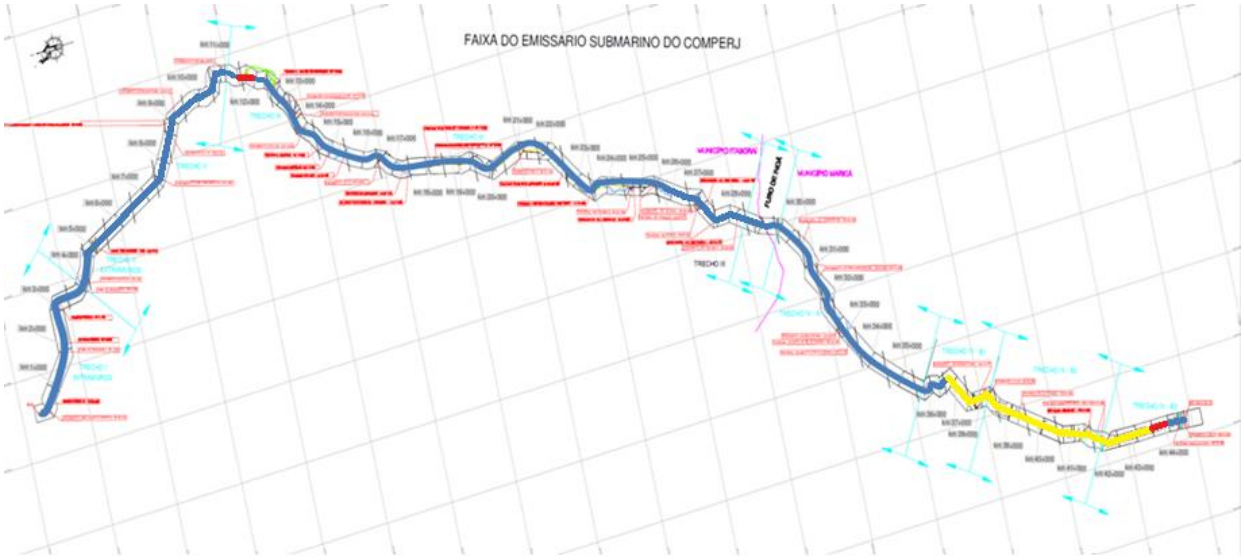


Figura 74. Esquema ilustrando as atividades acompanhadas pela equipe de Salvamento e Resgate de Fauna. Em azul são apresentados os trechos suprimidos até o presente momento. Em vermelho o trecho onde foi finalizada a obra (áreas não suprimidas) no período referente a este relatório. Em amarelo o trecho urbano, o qual não necessita de acompanhamento pela equipe de fauna.

5.3. Etapas acompanhadas

5.3.1. Pré-Supressão

Fase que antecedeu a supressão propriamente dita e buscou antever os impactos desta com afugentamento prévio e resgate da fauna, mitigando riscos de óbitos durante o processo de supressão. A ação foi dividida em duas etapas:

Reconhecimento da Área

Em cada ponto do trecho de supressão, a equipe de fauna se reúniu com o encarregado da frente em questão para direcionar a supressão da vegetação sempre de pontos situados no extremo oposto às formações naturais, recomendando a divisão da supressão em etapas (**Figura 75**).

Figura 75. Reconhecimento de área na altura do km 12+800 do Emissário Terrestre do COMPERJ.

Afugentamento Prévio e Resgate de Fauna

O afugentamento prévio se baseia na idéia de sonorização executada pela equipe de fauna para o afugentamento ativo da fauna silvestre, e foi realizado diariamente na área de vegetação a ser suprimida. Esta área é percorrida antes do início das atividades de supressão, visando afugentar a fauna para as áreas de vegetação remanescentes, evitando os impactos da supressão sobre os animais da área, servindo de meio de caracterização da fauna presente na área.

Quando necessário, foram abertas trilhas na área autorizada para supressão vegetal, que foram percorridas fazendo-se rondas de afugentamento com sonorização. Durante esse período também foi realizada a procura ativa por animais, especialmente os de baixa mobilidade, verificando-se a presença de ninhos e/ou tocas, de possíveis locais de abrigo da fauna e após a vistoria prévia a equipe liberava a faixa para iniciar a próxima etapa da supressão.

5.3.2 Supressão

É a fase de remoção da cobertura vegetal, sendo considerada a etapa mais sensível do processo, pois expõe a fauna local podendo ocasionar impactos que culminem com o óbito do animal. Objetivando mitigar estes impactos, a equipe de fauna além de acompanhar o

processo de supressão orientou a interrupção das atividades de supressão todas as vezes que um animal foi visualizado para que fosse realizado o manejo necessário.

Bosqueamento

Trata-se da primeira etapa da supressão, onde é realizado o corte do sub-bosque, etapa que os colaboradores portando facões, foices e machados realizam o corte de pequenos troncos, cipós e galhos que possam dificultar a entrada do maquinário de supressão. Por questões de segurança, nessa etapa a equipe de fauna se manteve a uma relativa distância dos colaboradores, porem permaneceu mobilizada para resgatar qualquer animal detectado a distância pela equipe ou pelos próprios trabalhadores (**Figura 77**).

Figura 76. Acompanhamento da etapa de bosqueamento pela equipe de Resgate de Fauna do Emissário Terrestre do COMPERJ, na altura do km 12+800.

Supressão com motosserra

Após o corte do sub-bosque, inicia-se a supressão com motosserras, quando é feito o corte de árvores de médio a grande porte e troncos mais resistentes, para permitir a passagem do maquinário para supressão (**Figura 77**). Durante esta etapa a equipe acompanhou toda atividade realizada pelos colaboradores.

Figura 77. Acompanhamento da etapa de supressão com motosserra pela equipe de Resgate de Fauna do Emissário Terrestre do COMPERJ.

Supressão com maquinário

Após a supressão com motosserras, o maquinário é utilizado para limpeza e remoção de raízes e troncos de madeira de difícil manuseio ou mesmo remoção de cobertura vegetal de pequeno porte (**Figura 78**). Assim como nas etapas anteriores, a equipe de Salvamento e Resgate de Fauna acompanhou o trabalho das máquinas sempre atenta para espécimes da fauna presente na área de influência.

Figura 78. Supressão de cobertura vegetal com acompanhamento da equipe de Resgate de Fauna do Emissário terrestre do COMPERJ.

5.3.3 Pós-Supressão

Etapa caracterizada pela limpeza da área e escavação do solo para inserção dos dutos. Durante esta etapa pode ser observada a ocorrência de fauna, comumente serpentes ou mesmo animais que habitam o subsolo ou tem o habito de escavar, necessitando de acompanhamento da equipe de afugentamento e resgate de fauna durante todas as suas fases.

Empilhamento

Etapa na qual os colaboradores, geralmente com auxílio de maquinário pesado ou não, organizam as toras de madeira em pilhas. Neste processo é comum o encontro de representantes da herpetofauna conforme as madeiras são retiradas, devido ao ambiente propício ao abrigo entre os troncos e galhos que ficam sobre o solo. Os trabalhadores foram orientados a contatar a equipe de fauna caso avistem qualquer animal nessa situação (**Figura 79**).

Figura 79. Atividade de empilhamento acompanhado pela equipe de Resgate de Fauna do Emissário Terrestre do COMPERJ.

Limpeza e Nivelamento de Solo

Quase concomitante ao empilhamento, as máquinas utilizadas reviram e reúnem a matéria vegetal deixado sobre o solo após a supressão. A equipe de fauna acompanhou as atividades à distância em busca de animais e foi acionada caso os operadores das máquinas avistem algum animal em meio ao material manejado (**Figura 80**).

Figura 80. Acompanhamento da atividade de limpeza e nivelamento de solo pela equipe de Resgate de Fauna do Emissário Terrestre do COMPERJ.

5.3.4 Acompanhamento da obra

Nessa etapa a equipe de Salvamento e Resgate de Fauna realizou vistorias (acompanhamento) por toda área do empreendimento, principalmente nos trechos onde os colaboradores realizavam alguma atividade, sempre deixando a disponibilidade e os contatos da equipe caso houvesse ocorrência de ninhos, animais feridos ou de baixa mobilidade na área do empreendimento (**Figura 81**).

Figura 81. Vistoria (acompanhamento da obra) realizada pela equipe de Resgate de Fauna do Emissário Terrestre do COMPERJ.

6. Resultados

Nesse relatório serão apresentados os dados resultantes das atividades de resgate e afugentamento de fauna durante a supressão de cobertura vegetal do Emissário Terrestre do COMPERJ e acompanhamento da obra referente ao período de 25 de abril de 2014 a 12 de agosto de 2015.

Durante o período, foram registrados 1.108 indivíduos da fauna de vertebrados terrestres nas áreas do empreendimento, sendo 647 répteis (58,39%), 368 anfíbios (33,21%), 51 mamíferos (4,60%) e 42 aves (3,79%) (**Anexo 9.1 e Figura 82-A**). Alguns exemplares amostrados podem ser observados nas **Figuras 83 a 93**.

Dentre as etapas da obra, a que apresentou o maior índice de registros foi a supressão, correspondendo a aproximadamente 93,86% do total, seguido pela fase pós-supressão, com 4,60% do total e da pré-supressão com 1,26% (**Figura 82-B**).

Do total de registros obtidos, 92,77% dos animais foram resgatados, 3,42% foram afugentados e 3,79% foram monitorados (**Figura 82-C**). Durante a triagem a campo, aproximadamente 76,26% estavam aptos à soltura (realocação manual), 16,51% estavam inaptos à soltura (**Figura 82-D**), sendo levados para a base de apoio (detalhes no item Cuidados Veterinários) e 7,22% não se aplicam nesta classificação, pois se referem a animais monitorados (sem condições de avaliação de aptidão). Os animais resgatados e aptos à soltura foram realocados para áreas de mata adjacentes.

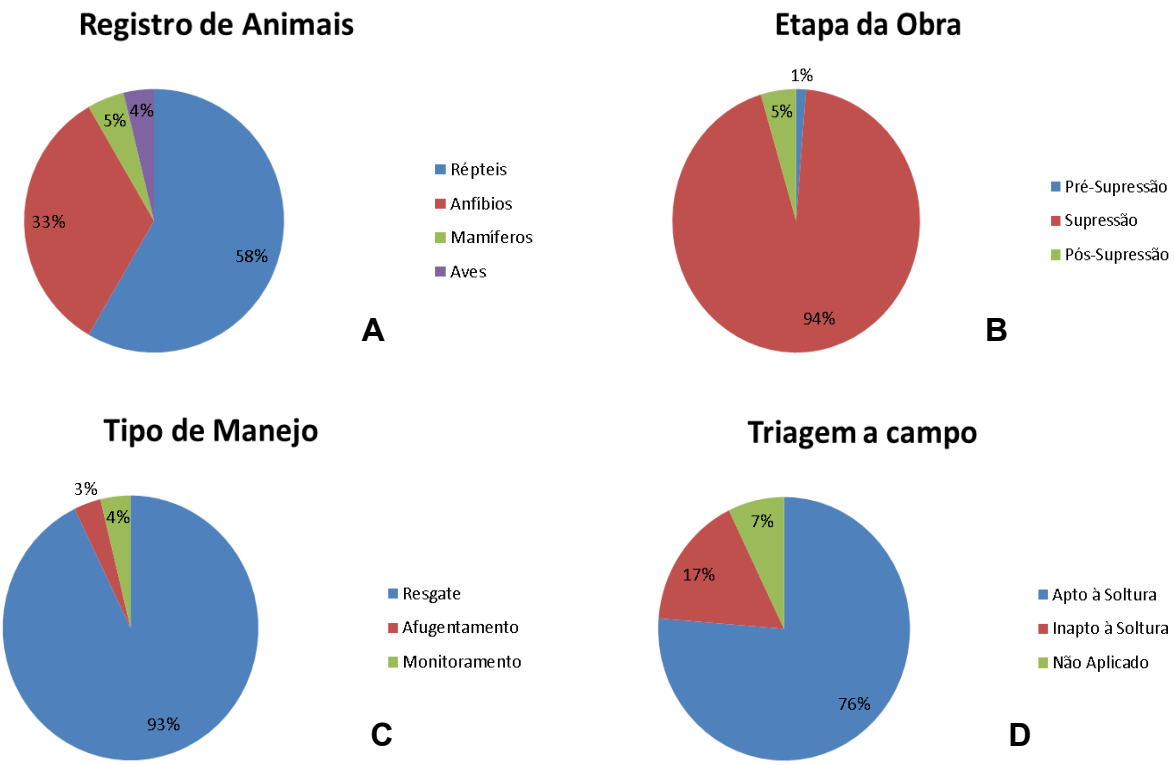


Figura 82. Porcentagem de animais registrados no período de 25 de abril de 2014 a 12 de agosto de 2015 pelo Programa de Salvamento e Resgate de Fauna do Emissário Terrestre do COMPERJ. **A** - Grupo taxonômico; **B** - Etapas da Obra; **C** - Tipo de Manejo; **D** - Triagem em Campo.

Figura 83. Animais resgatados durante atividades de Salvamento e Resgate de Fauna nas Obras do Emissário Terrestre do COMPERJ: **A** - perereca (*Dendropsophus* sp.); **B** - rã-assovio / rã-de-bigode (*Leptodactylus fuscus/ Leptodactylus mystacinus*);

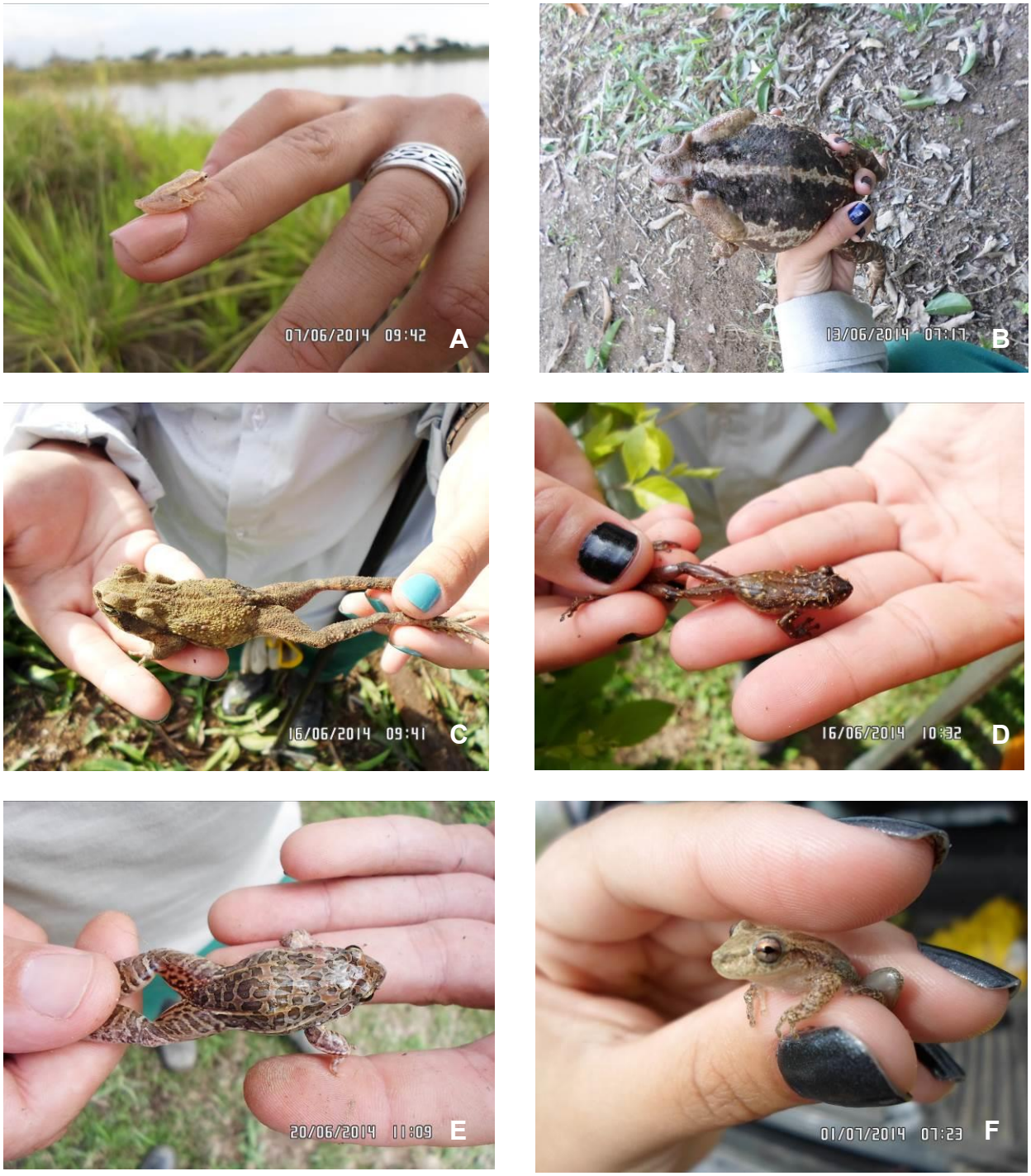


Figura 84. Animais resgatados durante atividades de Salvamento e Resgate de Fauna nas Obras do Emissário Terrestre do COMPERJ: **A** - perereca (*Scinax* sp.); **B** - sapo-cururu (*Rhinella ictérica*); **C** - sapo-cururuzinho (*Rhinella ornata*); **D** - perereca (*Scinax* sp.); **E** - rã-assovio (*Leptodactylus fuscus*).; **F** - perereca (*Scinax* sp.);

Figura 85. Animais resgatados durante atividades de Salvamento e Resgate de Fauna nas Obras do Emissário Terrestre do COMPERJ: **A** - rã-assobiadora (*Leptodactylus fuscus*); **B** - rã (*Leptodactylus sp*); **C** - rã-de-bigode (*Leptodactylus mystacinus*); **D** - perereca (*Scinax* sp.); **E** - perereca-de-folhagem (*Phyllomedusa rohdei*); **F** - perereca (*Scinax* sp.);

Figura 86. Animais resgatados durante atividades de Salvamento e Resgate de Fauna nas Obras do Emissário Terrestre do COMPERJ: **A** - perereca (*Scinax argyreornatus*); **B** - rã-assobiadora (*Leptodactylus fuscus*); **C** - perereca (*Scinax sp*); **D** - perereca-do-banheiro (*Scinax fuscovarius*); **E** - perereca-verde (*Hypsiboas albomarginatus*); **F** - ranzinha-do-folhiço (*Stereocyclops incrassatus*).

Figura 87. Animais resgatados durante atividades de Salvamento e Resgate de Fauna nas Obras do Emissário Terrestre do COMPERJ: **A** - sapo-cururuzinho (*Rhinella ornata*); **B** - perereca-castanhola (*Itapotihyla langsdorffii*); **C** - sapo-cururu (*Rhinella icterica*); **D** - perereca (*Scinax* sp.).

Figura 88. Animais resgatados durante atividades de Salvamento e Resgate de Fauna nas Obras do Emissário Terrestre do COMPERJ: **A** - perereca-do-litoral (*Scinax alter*); **B** - perereca (*Dendropsophus* sp.); **C** - sapinho-limão (*Sphaenorhynchus planicola*); **D** - perereca-de-banheiro (*Scinax fuscovarious*); **E** - cecilia (*Siphonops* sp.); **F** - perereca-de-capacete (*Aparasphenodon brunoi*).

Figura 89. Animais resgatados durante atividades de Salvamento e Resgate de Fauna nas Obras do Emissário Terrestre do COMPERJ: **A** - papa-vento (*Polychrus marmoratus*); **B** - cobra-d´agua (*Erythrolamprus miliaris*); **C** - falsa-coral (*Oxyrhopus petolarius*); **D** - cobra-parelheira (*Philodryas patagoniensis*); **E** - lagartixa (*Hemidactylus mabouia*); **F** - jibóia (*Boa constrictor*).

Figura 90. Animais resgatados durante atividades de Salvamento e Resgate de Fauna nas Obras do Emissário Terrestre do COMPERJ: **A** - cobra-de-vidro (*Ophiodes striatus*); **B** - cobra-cega (*Leposternon microcephalum*); **C** jararaca (*Bothrops jararaca*); **D** - jacaré-do-papo-amarelo (*Caiman latirostris*); **E** - mabuia (*Brasiliscincus agilis*); **F** - lagartixa-de-parece (*Hemidactylus mabouia*).

Figura 91. Animais resgatados durante atividades de Salvamento e Resgate de Fauna nas Obras do Emissário Terrestre do COMPERJ: **A** - lagarto-de-Darwin (*Gymnodactylus darwinii*); **B** - calango-verde *(Ameiva ameiva*); **C** - calango (*Tropidurus torquatus*); **D** - jararacuçu (*Bothrops jararacussu*); **E** - cobra-parelheira (*Philodryas patagoniensis*); **F** - cágado-pescoço-de-cobra (*Hidromedusa tectifera*).

Figura 92. Animais resgatados durante atividades de Salvamento e Resgate de Fauna nas Obras do Emissário Terrestre do COMPERJ: **A e B** - Roedores não identificados; **C** - rato-de-arroz (*Oligoryzomys cf. flavescens*); **(D)** filhotes de rato (*Oxymycterus* sp.); (**E)** rato (*Oxymicterus* sp); (**F)** cuíca (*Gracilinanus microtarsus*).

Figura 93. Animais resgatados durante atividades de Salvamento e Resgate de Fauna nas Obras do Emissário Terrestre do COMPERJ: **A** - rato-d´água (*Nectomys squamipes*); **B** - gambá-de-orelha-preta (*Didelphis aurita*).

Encontro de ninhos

Durante as etapas da obra, foram realizadas atividades de procura ativa, na qual foram encontrados, registrados, isolados e monitorados 31 ninhos de aves, seguindo as recomendações sugeridas na **Autorização Ambiental do INEA (AA IN 026739) Item – 04**. Em um dos casos, houve a necessidade de realocar um arbusto com a presença de um ninho de graveteiro (*Phacellodomus* sp.), que estava no centro da faixa do emissário, sendo este deslocado para a área adjacente à faixa do Emissário Terrestre do COMPERJ. Os ninhos foram monitorados até que as condições estivessem favoráveis para a liberação da área e continuidade da supressão ou outra atividade (**Tabela 35 e Figuras 94 a 97**).

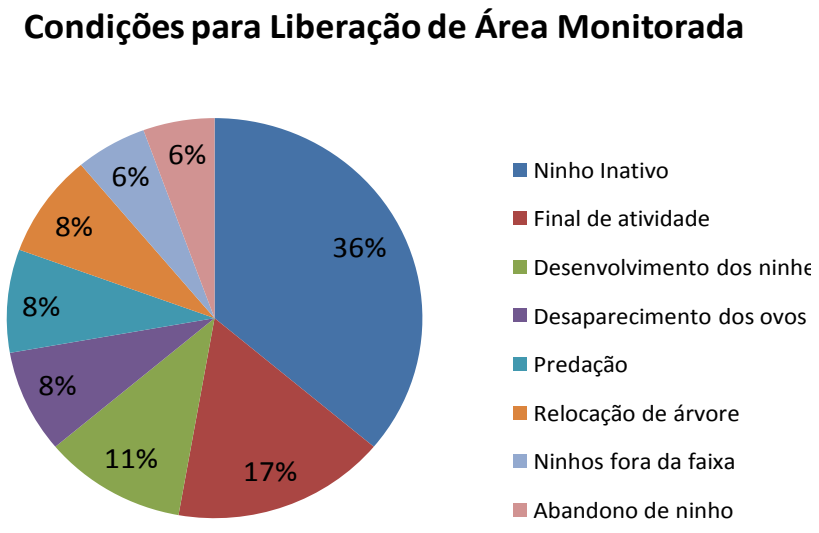


Figura 94. Condição dos ninhos monitorados no ato de liberação das áreas para continuidade das obras do Emissário Terrestre do COMPERJ.

Tabela 35. Localização e condição de abrigos/ninhos encontrados durante atividades de Salvamento e Resgate de Fauna na Faixa do Emissário Terrestre do COMPERJ no período de 25 de abril de 2014 a 12 de agosto de 2015.

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	LOCALIZAÇÃO (UTM 23K)	Condição na data encontro	Condição monitoramento
Volatinia jacarina	Tiziu	01+400 (723191/7481597)	16/05/2014 (Ativo)	20/07/2014 Desenvolvimento dos filhotes e abandono do ninho - área liberada
Athene cunicularia	Coruja buraqueira	17+300 (722146/7479660)	04/06/2014 (Ativo)	21/07/2014 Ativo - usado apenas como abrigo - área liberada
Volatinia jacarina	Tiziu	02+000 (719115/7491171)	09/06/2014 (Ativo)	15/08/2014 Desenvolvimento dos filhotes e abandono do ninho
Columbina talpacoti	Rolinha-roxa	29+900 (722041/7479456)	13/06/2014 (Ativo)	15/07/2014 Fim das atividades no Local - área liberada
Columbina minuta	Rolinha-asa-canela	30+140 (717641/7468604)	16/06/2014 (Ativo)	15/07/2014 Fim das atividades no Local - área liberada
Thamnophilus palliatus	Choca-listrada	30+140 (717641/ 7468604)	16/06/2014 (Ativo)	15/07/2014 Fim das atividades no Local - área liberada
Patagioenas picazuro	Pombão	29+960 (717379/7468393)	18/06/2014 (Ativo)	21/07/2014 Fim das atividades no Local - área liberada
Volatinia jacarina	Tiziu	3+150 (7215841/7490036)	30/06/2014 (Ativo)	30/07/2014 Fim das atividades no Local - área liberada
Volatinia jacarina	Tiziu	0+400 (7191105/7491171)	09/07/2014 (Ativo)	15/08/2014 Desenvolvimento dos filhotes - área liberada
Emberizoides herbicola	Canário-do-campo	3+150 (721455/7490370)	11/07/2014 (Ativo)	15/08/2014 Fim das atividades no Local - área liberada
Columbina minuta	Rolinha-asa-canela	30+200 (717829/7468747)	16/07/2014 (Ativo)	22/08/2014 Desenvolvimento dos filhotes - área liberada
Volatinia jacarina	Tiziu	30+200 (717829/7468747)	15/07/2014 (Ativo)	22/08/2014 Desenvolvimento dos filhotes - área liberada
Pheugopedius genibarbis	Garrinchão-pai-avô	30+200 (717487/7468475)	16/07/2014 (Ativo)	20/08/2014 Fim das atividades no Local - área liberada
Patagioenas picazuro	Pombão	30+100 ((717379/7468393	18/07/2014 (Ativo)	20/08/2014 Fim das atividades no Local - área liberada

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	LOCALIZAÇÃO (UTM 23K)	Condição na data encontro	Condição monitoramento
Patagioenas picazuro	Pombão	30+880 (717113/7468199)	31/07/2014 (Ativo)	06/08/2014 Sinais de predação - Liberação da área.
Tangara sayaca	Sanhaçu-cinzento	28+500 (718405/7469893	25/08/2014 (Inativo)	25/08/2014 Ninho inativo - liberação da área
Colaptes campestres	Pica-pau-do-campo	4+860 (725188/7492038)	12/09/2014 (Ativo)	28/10/2014 Sinais de predação - área liberada
Colaptes campestres	Pica-pau-do-campo	15+400 (722829/7481051)	12/09/2014 (Ativo)	28/10/2014 Desenvolvimento dos filhotes e abandono do ninho
Todirostrum cinereum	Ferreirinho-relógio	7+560 (723962/7486420)	16/09/2014 (Ativo)	22/09/2014 Predação – Liberação da área
Hydropsalis albicolis	Bacurau	7+740 (723747/7486564)	17/09/2014 (Ativo)	20/09/2014 Ovos não estavam no ninho – área liberada
Turdus rufiventris	Sabiá-laranjeira	7+880 (723747/7486564)	17/09/2014(Ativo)	18/10/2014 Ninho abandonado – área liberada
Hydropsalis albicolis	Bacurau	6+940 (723358/7487160)	20/09/2014 (Ativo)	25/09/2014 Desaparecimento dos ovos – área liberada
Hydropsalis albicolis	Bacurau	6+940 (723358/7487160)	22/09/2014 (Ativo)	20/11/2014. Desenvolvimeto dos dois ninhegos - liberação de área.
Phacellodomus ssp.	Graveteiro	3+840 (721656/7489588)	16/10/2014 (Ativo)	10/11/2014 Ninho realocado/ abandono de ninho - área liberada
Vanellus chilensis	Quero-quero	9+060 (724914/7485836)	27/10/2014 (Ativo)	06/11/2014 Ovos não estavam no ninho - área liberada
Todirostrum cinereum	Ferrerinho-relógio	5+976 (722951/7488086)	01/11/2014 (Ativo)	10/11/2014 Ninho abandonado – área liberada
Athene cunicularia	Coruja-buraqueira	3+800 (721631/7489622)	06/11/2014 (Ativo)	06/01//2015 Desenvolvimento dos filhotes - área liberada
Leptotila verreauxi	Juriti-pupu	44+640 (725418/7483828)	06/01/2015 (Ativo)	20/01/2015 Ovo não eclodiu – Liberação da área

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	LOCALIZAÇÃO (UTM 23K)	Condição na data encontro	Condição monitoramento
Vanellus chilensis	Quero-quero	16+840 (722413/7479949)	09/04/2015 (Ativo)	20/04/2015 Cuidados parentais - obras finalizadas no local
Sicalis flaveola	Canário-da-terra	44+250 (710553/7458576)	28/04/2015 (Ativo)	08/05/2015 Abandono de ninho
Athene cunicularia	Coruja-buraqueira	44+500 (722416/7479950)	10/07/2015 (Ativo)	24/07/2015 Área liberada - fim das atividades no local

Figura 95. Abrigos/ninhos encontrados durante atividades de Salvamento e Resgate de Fauna nas Obras do Emissário Terrestre do COMPERJ: **A** - abrigo de coruja buraqueira (*Athene cunicularia*); **B** - ninho de tiziu (*Volatinia jacarina*) com um ninhego; **C** - ninho de rolinha-de-asa-canela (*Columbina minuta*) com dois ninhegos; **D** - ninho de choca-listrada (*Thamnophilus palliatus*); **E** - pombão (*Patagioenas picazuro*); **F** - ninho de garrinchão-pai-avô (*Pheugopedius genibarbis*).

Figura 96. Abrigos/ninhos encontrados durante atividades de Salvamento e Resgate de Fauna nas Obras do Emissário Terrestre do COMPERJ: **A** - ninho de tiziu (*Volatinia jacarina*) com dois ninhegos; **B** - ninho de rolinha-de-asa-canela (*Columbina minuta*) com dois ninhegos; **C** - ninho tiziu (*Volatinia jacarina*) com um ninhego; **D** - ninho de quero-quero (*Vanellus chilensis*); **E** - ninho de coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*); **F** - ninho de juriti-pupu (*Leptotila verreauxi*).