



PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PBA) DA NOVA SUBIDA DA SERRA – BR 040

VOLUME 4
Programas de Monitoramento

Revisão 02/2011



COMPANHIA DE CONCESSÃO RODOVIÁRIA JUIZ DE FORA-RIO



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO



FUNDAÇÃO DE APOIO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO DA UFRRJ

Novembro
2011

FICHA TÉCNICA

COMPANHIA DE CONCESSÃO RODOVIÁRIA JUIZ DE FORA-RIO

Pedro Antônio Jonsson

Diretor

Graciela Canton

Gerente de Gestão Ambiental

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

Ricardo Motta Miranda

Reitor

Ana Maria Dantas

Vice Reitora

FAPUR

Eduardo Lima

Presidente

EQUIPE DE ELABORAÇÃO DO PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

Coordenação

Prof. Dr. Rodrigo Medeiros

Biólogo; Doutor em Geografia

CRBIO 24.722/02

Cadastro Técnico Federal: 2031788

Prof. Dr. André Felipe Nunes de Freitas

Biólogo; Doutor em Ecologia

CRBIO 32809/02

Cadastro Técnico Federal: 1835512

Equipe Técnica

Alex Enrich Prast

Biólogo; Doutor em Ecologia

CRBio 32.394/02-D

Cadastro Técnico Federal: 3124778

Alexandre Lopes

Biólogo; Doutor em Ecologia

CRBio 60.624/02

Cadastro Técnico Federal: 550196

Alexis Rosa Nummer

Geólogo; Doutor em Geociências
CREA/RJ 84.1.01645-4

Ana Cristina Machado de Carvalho

Economista
CORECON 6827
Cadastro Técnico Federal: 58808

Bruno Henriques Coutinho

Biólogo; Mestre em Geografia

Bruno Cunha

Engenheiro Civil
CREA-RJ 2009122520
Cadastro Técnico Federal: 4167763

Carlo Pagani

Pedagogo
Cadastro Técnico Federal: 5297989

Fátima Barreto

Jornalista
17644 Mtb-DRT-RJ

Flavia Cristina da Costa Pinto

Engenheira Química
CREA-RJ 2008107069
Cadastro Técnico Federal: 2392047

Flavio Souza Brasil Nunes

Geógrafo
CREA/RJ 2009118897
Cadastro Técnico Federal: 329002

João Crisóstomo H. Oswaldo Cruz

Geógrafo
CREA/RJ 2010108071
Cadastro Técnico Federal: 1705027

Leonardo Esteves de Freitas

Biólogo; Mestre em Geografia
CRBio 29.991/02
Cadastro Técnico Federal: 4151740

Luiz Francisco Pires Guimarães Maia

Meteorologista; Doutor em Geografia

CREA/RJ 871071127/D

Cadastro Técnico Federal: 201473

Marcia Panno

Bióloga; Especialista em Gestão da Biodiversidade

CRBio: 0726302-D

Cadastro Técnico Federal: 22030

Maria Cristina Tenório

Arqueóloga; Doutora em Arqueologia

Orlando Ricardo Graeff

Engenheiro Agrônomo

CREA-RJ 51.769-D

Cadastro Técnico Federal: 224414

Patricia Moraes

Geóloga

CREA-RJ 2002107566

Cadastro Técnico Federal: 4260981

Rafaela Dias Antonini

Bióloga; Mestre em Biologia Animal

CRBio 32.785/02

Cadastro Técnico Federal: 251189

Ricardo Valcarcel

Engenheiro Florestal; Doutor em Engenharia

CREA RJ-35184/D

Cadastro Técnico Federal: 5295973

Victor N. Urzua

Geógrafo; Mestre em Planejamento Urbano e Regional

CREA 22006127743

Cadastro Técnico Federal: 711800

Wilhelm Dorle

Oceanógrafo

Cadastro Técnico Federal: 352670

SUMÁRIO

5. PROGRAMAS DE MONITORAMENTO	6
5.1. PROGRAMA DE MONITORAMENTO AMBIENTAL (PMOA)	6
5.1.1. SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE RUÍDOS E VIBRAÇÕES	6
5.1.2 - SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS CORPOS HÍDRICOS	21
5.1.3 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR	28
5.2. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FLORA	41
5.3. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA (HERPETOFAUNA, AVIFAUNA E MASTOFAUNA)	62
5.4. PROGRAMA DE MONITORAMENTO E MITIGAÇÃO DO ATROPELAMENTO DA FAUNA	80

5. PROGRAMAS DE MONITORAMENTO

Os Programas de Monitoramento destinam-se a monitorar sistematicamente aspectos da obra cuja interação com o meio físico e biológico possam acarretar impactos ambientais negativos.

Visam também verificar se as medidas de controle e mitigação dos impactos estabelecidas pelo projeto estão adequadamente implementadas a partir da análise dos resultados encontrados para os indicadores monitorados e sua performance ambiental. Estes programas estão previstos para serem executados em todas as fases de execução do PBA, incluindo os dois primeiros anos de operação do empreendimento.

5.1. PROGRAMA DE MONITORAMENTO AMBIENTAL (PMOA)

5.1.1. SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE RUÍDOS E VIBRAÇÕES

5.1.1.1. Introdução

Considerando que o trecho do empreendimento da “Nova Subida da Serra” atravessa áreas com florestas em estágios médio e avançado de sucessão ecológica, onde habitam populações de variadas espécies, e que os ruídos e vibrações decorrentes das etapas de pré-implantação, implantação e operação do empreendimento geram impactos sobre essa biota, é essencial que seja realizado o monitoramento desses ruídos e vibrações em todas as etapas do empreendimento com o objetivo de avaliar os impactos constantes a que estão submetidos os ecossistemas situados no entorno da rodovia.

O empreendimento se enquadra na Resolução CONAMA 01/86, que determina a necessidade de Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental para atividades modificadoras do meio ambiente e estabelece que o EIA deva, no mínimo, desenvolver as atividades técnicas de Diagnóstico Ambiental; de Análise dos Impactos Ambientais; de Definição das Medidas Mitigadoras dos impactos negativos e a elaboração um Programa de Acompanhamento e Monitoramento dos impactos positivos e negativos, indicando os fatores e parâmetros a serem considerados. Nesse último processo se enquadra o monitoramento de Ruídos e Vibrações.

A implantação deste Programa de Monitoramento se justifica não somente pelas exigências legais, mas também pela necessidade de proporcionar ao empreendedor, órgãos setoriais, instituições científicas e às comunidades envolvidas, a oportunidade de acompanhar e supervisionar a execução do empreendimento, em especial na questão de ruídos e vibrações, tema com capacidade de gerar significativo impacto sobre a qualidade da vida dos habitantes do entorno.

O Programa se justifica, ainda, por constituir um instrumento para a melhoria contínua dos indicadores de desempenho ambiental e aperfeiçoamento da gestão ambiental do

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

empreendimento no que concerne a: (i) contagem de tráfego e (ii) emissões de ruído e vibração. Todas as atividades de monitoramento, incluindo o monitoramento de Ruídos e Vibrações, possuem cunho gerencial, além de ter papel chave na avaliação dos impactos negativos e positivos das medidas adotadas, retroalimentando o sistema para subsidiar o estabelecimento, a definição ou a revisão de medidas de caráter corretivo, mitigador ou compensatório e de fortalecimento de impactos positivos.

Neste sentido e considerando que o Monitoramento Ambiental objetiva o acompanhamento e a avaliação permanente, periódica ou contínua dos efeitos esperados e da eficácia da implantação das medidas mitigadoras e ações propostas, o Programa de Monitoramento e Controle de Ruídos e Vibrações (PMCR) ora apresentado visa acompanhar de modo constante o nível dos ruídos e vibrações associados à construção e à operação da nova pista de subida da Serra.

Para a realização deste monitoramento foi essencial a definição das áreas sensíveis aos ruídos e vibrações ao longo do trecho onde as obras serão realizadas. A partir desta definição, os pontos de monitoramento que serão utilizados durante a execução de todas as fases deste Programa foram definidos.

Assim, foram definidos os pontos sensíveis (conforme o mapa do anexo 1 e a tabela do anexo 2), que são os pontos de localização das edificações ou grupo de edificações situadas mais próximas à frente de obras em cada trecho e mais próximas às instalações da obra. Na tabela do anexo 2 são apresentadas as distâncias para os pontos sensíveis, fator também considerado para a definição dos pontos de monitoramento.

Para a definição dos pontos de monitoramento foram considerados ainda os pontos sensíveis e as influências do relevo na dispersão de sons e vibrações, buscando inserir pontos de monitoramento que abrangessem as diferentes bacias hidrográficas ou sub-bacias que possuem pontos sensíveis. A definição dos pontos sensíveis e dos pontos de monitoramento foram realizadas a partir de visitas a campo e interpretação visual sobre imagem de alta resolução em ambiente SIG.

A maior parte dos 103 pontos sensíveis está situada nos bairros mais populosos situados no entorno da área da Nova Subida da Serra: Jardim Olimpo, Vila Bonança, Carreteiro, Bairro das Onças, Santo Antônio e Barreiro (Lote 1); Aviário, Leal-RJ, Cemitério, Grotão e Mirante do Cristo (Lote 2); Duques de Baixo, Duques de Cima, Alpino, Morro do Agnela, Parque São Vicente, Quitandinha, Contorno e Bingen (Lotes 3 e 5); e Duarte da Silveira (Lote 4).

Em função destes pontos sensíveis e dos locais de instalação das estruturas das obras e do avanço da frente de obras foram definidos 47 pontos de monitoramento. Deste total, 15 são pontos fixos, sendo 12 situados nas comunidades ou edificações e 3 localizados nas instalações da obra: Pátio de Pré-moldados e Usina de Britagem, junto ao Belvedere, e Canteiro de Obras, nas proximidades da entrada de Xerém (mapa no anexo 1 e tabela no anexo 3).

Há ainda outros 32 pontos de monitoramento que apresentam um maior grau de mobilidade. São os pontos que acompanham a frente de obras (mapa no anexo 1 e tabela no anexo 4) e que podem ter variações de localização e mesmo de quantidade, em função de situações específicas que possam gerar aumento de ruídos e vibrações. Esses pontos foram pré-definidos

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

e apresentados no mapa no anexo 1. Esta definição ocorreu da mesma forma dos demais pontos de monitoramento, visando avaliar o impacto dos ruídos e vibrações sobre os pontos sensíveis e considerando o relevo na dispersão desses ruídos e vibrações. Porém os pontos da frente de obras estão restritos as áreas de obra. Entre os 32 pontos de monitoramento da frente de obras estão os pontos situados na embocadura e desembocadura do túnel, onde as atividades de explosão e perfuração representam importantes fontes de impacto no que diz respeito à ruídos e vibrações.

5.1.1.2. Objetivos

O objetivo geral é realizar o monitoramento de indicadores relacionados com contagem de tráfego e emissões de ruídos e vibrações nas AID e All da Nova Pista de Subida da Serra ao longo das fases de pré-instalação, instalação e pós-instalação da rodovia, como forma de subsidiar a elaboração de medidas mitigadoras ou de compensação para os impactos negativos e de medidas potencializadoras para impactos positivos.

5.1.1.3. Metas e Indicadores

Em função dos objetivos estabelecidos, constituem as metas desse Programa:

- Meta 1. Realizar monitoramento do tráfego;
- Meta 2. Realizar monitoramento da emissão de ruídos e vibrações.

Para esse conjunto de metas, serão utilizados os seguintes indicadores como forma de medir a implementação e a eficácia das ações:

Meta 1. Realizar monitoramento do tráfego

- Número de pontos de controle;
- Localização dos pontos de controle na AID;
- Frequência da coleta de dados;
- Tabulação e espacialização das análises;
- Medidas para impactos negativos e positivos.

Meta 2. Realizar monitoramento da emissão de ruídos e vibrações

- Frequência da coleta de dados;
- Tabulação e espacialização das análises;
- Medidas para impactos negativos e positivos.

5.1.1.4. Metodologia

Meta 1- Realizar monitoramento do tráfego

O objetivo dos estudos de tráfego é obter, através de métodos sistemáticos de coleta, dados relativos aos cinco elementos fundamentais do tráfego (motorista, pedestre, veículo, via e meio ambiente) e seu inter-relacionamento (IPR/ DNIT, 2006). Os estudos de tráfego se constituem no instrumento de que se serve a Engenharia de Tráfego para atender às suas finalidades, definidas como sendo o planejamento de vias e da circulação do trânsito nas mesmas, com vistas ao seu emprego para transportar pessoas e mercadorias de forma eficiente, econômica e segura.

Atividade 1.1: Estabelecimento das Zonas de Tráfego e Classificação das Redes do Sistema Rodoviário

A fim de facilitar a obtenção e posterior análise das informações a respeito do tráfego, a área de estudo deverá ser dividida em zonas. Cada zona deverá ser definida de modo que qualquer viagem com origem ou destino nessa zona possa ser considerada como partindo ou chegando a um ponto determinado da mesma. As zonas correspondem a áreas cobertas por trechos da rodovia que possuem características distintas por questões geobiofísicas e socioeconômicas, além de definirem trechos da rodovia que estabelecem conectividade entre localidades específicas a partir de bifurcações, alças, viadutos etc.

Os segmentos da rede do sistema rodoviário mapeado deverão ser classificados quanto a aspectos de pavimentação, tipo, faixas, administração, condições etc.

As informações deverão ser produzidas em ambiente de Sistema de Informações Geográficas (SIG) e comporão a base de dados espaciais.

Atividade 1.2: Definição dos pontos de coleta de dados, metodologia detalhada e frequência da coleta

Em função das zonas estabelecidas, definir o número e localizações dos pontos de coletas de dados da contagem. Nesta atividade serão detalhadas as metodologias para coleta dos dados de acordo com o Manual de Controle de Tráfego (IPR/DNIT, 2006).

As Contagens Volumétricas visam determinar a quantidade, o sentido e a composição do fluxo de veículos que passam por um ou vários pontos selecionados do sistema viário, numa determinada unidade de tempo. Essas informações serão usadas na análise de capacidade, na avaliação das causas de congestionamento e de elevados índices de acidentes, no dimensionamento do pavimento, nos projetos de canalização do tráfego e outras melhorias. Existem dois locais básicos para realização das contagens: nos trechos entre interseções e nas interseções. As contagens entre interseções têm como objetivo identificar os fluxos de uma determinada via e as contagens em interseções levantar fluxos das vias que se interceptam e dos seus ramos de ligação.

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

Para a contagem do fluxo de veículos podem ser utilizados métodos manuais e automatizados. No entanto, propõe-se mesclar os dois métodos de contagem para possibilitar a cobertura das variações horárias, diárias, mensais, anuais e especiais. Planilhas padronizadas para pesquisadores e equipamentos automatizados instalados deverão ser utilizadas, porém a quantidade de pesquisadores e equipamentos pode variar de acordo com as definições do estudo das zonas e pontos de controle.

Existem muitos tipos de contadores manuais eletrônicos e de contadores automatizados, portanto é necessário que o projeto executivo especifique os materiais e quantidades, bem como os orçamentos detalhados. Porém, foram feitas estimativas considerando quatro contadores automatizados (dois para o início da NSS – subida e descida; um após o desemboque do túnel – subida e outro no encontro das pistas – descida na entrada do túnel) e 10 contadores eletrônicos para as empreitadas de contagens manuais. Atualmente já existe um estudo específico para a instalação desses equipamentos, o qual se encontra em análise para aprovação na ANTT.

Atividade 1.3: Controle do Volume, Densidade e Composição do Tráfego

O Volume do Tráfego corresponde ao número de veículos que passam por uma seção de uma via (zonas) durante uma unidade de tempo, normalmente expresso em veículos/dia ou veículos/hora. Nos trecho de controle deverão ser realizadas contagens que permitam estimar o volume horário, volume médio diário em um dia de semana, volume médio diário semanal, volume médio diário mensal e volume médio diário anual.

A Densidade representa o número de veículos por unidade de comprimento da via e a Composição do Tráfego é referente aos tipos de veículos contados (IPR/DNIT, 2006).

Variações do Volume de Tráfego também devem ser detectadas pelo monitoramento: ao longo do dia e hora de pico, semanal, mensal, anual, por sentido de tráfego e especiais relacionadas a eventos, festas, acidentes ou outros.

Atividade 1.4: Estimativas dos Padrões de Viagens

Deverão ser realizadas pesquisas de Origem e Destino no pedágio da rodovia inserido no trecho da área de estudo a partir de pequeno formulário de resposta a apenas estas duas perguntas estruturadas. Número de pessoas no veículo também deverá ser um parâmetro monitorado.

Atividade 1.5: Determinação do Tráfego Atual

Considerando que o monitoramento se dará nas fases de pré-instalação, instalação e operação, a determinação do tráfego no momento deverá ser pontuada no tempo destas etapas.

Atividade 1.6: Análises e Propostas de Medidas Mitigadoras ou Compensadoras de Impactos Negativos e Potencializadoras de Impactos Positivos

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

Os dados coletados serão analisados para que sejam elaboradas propostas e implantadas as medidas mitigadoras e potencializadoras.

Meta 2 - Realizar monitoramento da emissão de ruídos e vibrações

Atividade 2.1: Controle da emissão de ruídos e vibração

A primeira etapa do trabalho consistirá no levantamento dos ruídos e vibrações antes do início das obras nos pontos de monitoramento definidos no mapa em anexo, para definição dos valores de Nível de Ruído do Ambiente (Lra), correspondente ao nível de pressão sonora equivalente ponderado em “A”, no local e horário considerados na ausência do ruído que será gerado pelas obras.

A medição de ruídos nos pontos devem ser realizadas mensalmente e a de vibração trimestralmente nos 3 pontos de monitoramento situado nas instalações das obras e nos 2 pontos do entorno dessas áreas (ponto próximo ao km 102, próximo ao canteiro de obras e ponto situado próximo ao km 90, situado no Grotão). Nos demais pontos, o monitoramento de ruídos deve ocorrer mensalmente nas proximidades das áreas onde ocorram atividades das obras e o monitoramento de vibrações deve ocorrer trimestralmente. Portanto, os pontos serão monitorados mensalmente e trimestralmente, na medida que as obras avancem para o trecho próximo ao ponto. Isto vale tanto para os pontos de monitoramento da frente de obras, como para os pontos situados junto às comunidades ou edificações, pois estes devem ser monitorados quando as atividades das obras estiverem gerando impactos sobre essas áreas. Quando as obras terminarem em determinado trecho, o monitoramento deverá cessar.

O monitoramento dos níveis de ruído deve ser realizado de acordo com RESOLUÇÃO CONAMA N.º 001 de 08 de março de 1990 e as Normas da ABNT NBR 10151 (Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento), NBR 10152 (Níveis de ruído para conforto acústico) (ABNT), e NBR 9653 (Guia para a avaliação dos efeitos provocados pelo uso de explosivos nas minerações em áreas urbanas).

Deverão ser utilizados decibelímetros e dosímetros de ruídos que atendam a IEC-651 (International Electrotechnical Commission) para as medições de ruídos nos pontos definidos. Estão previstos 5 decibelímetros para medições mais dinâmicas e móveis; e um dosímetro para medições fixas em área estratégica de maior impacto em determinado momento de execução das obras.

Para o monitoramento de vibrações devem ser consideradas as metodologias preconizadas pelas seguintes normas: VDI 2056 (critérios para avaliação de vibrações mecânicas de máquinas); ISO 2631 e ANSI/S 3.29 (avaliação de vibração em seres humanos) para áreas residenciais e ISSO 4866 (avaliação de estruturas; e pela norma ABNT-NBR 9653 (Guia para a avaliação dos efeitos provocados pelo uso de explosivos nas minerações em áreas urbanas).

A medição das vibrações deverão ser realizadas utilizando medidores de vibração e acelerômetros que atendam a norma ISO-2954 e sismógrafos. Deverão ser adquiridos ou alugados 3 medidores de vibração e 1 sismógrafo.

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

Em caso de constatação de elevação dos níveis de ruído ou vibração acima dos aceitáveis, deverão ser estudadas e implantadas medidas de atenuação de ruído.

Para minimizar os efeitos da produção de ruídos e vibrações, sempre que possível deverão ser tomadas as seguintes medidas:

- Operação de máquinas e equipamentos em horários determinados, caso seja necessário;
- Manutenção periódica de equipamentos e máquinas;
- Enclausuramento ou “cobertura” de equipamentos;
- Intervenções como explosivos (fogo) deverão ter horários pré-estipulados e ser divulgados nos meios de comunicação locais;
- Avaliar o efeito das escavações na estabilidade do maciço rochoso/terroso

Deverá ser implantado um banco de dados com os níveis de ruído e vibrações mensurados durante as diversas campanhas de amostragem realizadas;

Atividade 2.2: Tabulação e espacialização das variáveis e análises

Todas as medições deverão ser acompanhadas de ficha de localização pontuada com GPS; os dados das coletas terão referência espacial nestes pontos e acompanhamento das informações tabulares no tempo.

Mapas de ruídos e vibrações serão produzidos a partir destas informações.

Atividade 2.3: Propostas de Medidas Mitigadoras ou Compensadoras de Impactos Negativos e Potencializadoras de Impactos Positivos

Os dados coletados serão analisados para que sejam elaboradas propostas e implantadas as medidas mitigadoras e potencializadoras.

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

5.1.1.5. Ações e Cronograma

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040																							
CRONOGRAMA FÍSICO DA FASE 1 - PRÉ-INSTALAÇÃO																							
PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040																							
SUBPROG DE MONIT CONTROLE DE RUÍDOS E VIBRAÇÕES - ANO 1												MESES											
Atividades												1	2	3									
Meta 1: Realizar monitoramento do tráfego																							
Atividade 1.1: Estabelecimento das Zonas de Tráfego e Classificação das Redes do Sistema Rodoviário														3									
Meta 1: Realizar monitoramento do tráfego																							
Atividade 1.2: Estabelecimento dos pontos de coleta de dados, metodologia de amostragem e frequência de coleta																							
Atividade 1.3: Definição dos pontos de coleta de dados, metodologia detalhada e frequência de coleta																							
Atividade 1.3: Controle do Volume, Densidade e Composição do Tráfego																							
Meta 2: Realizar monitoramento da emissão de ruídos e vibrações																							
Atividade 1.5: Determinação do Tráfego Atual																							
Meta 2: Realizar monitoramento da emissão de ruídos e vibrações																							
Atividade 2.1: Controle da emissão de ruídos e vibração																							
Atividade 2.3: Definição de Medidas Mitigadoras ou Compensadoras de Impactos Negativos e Potencializadoras de Impactos Positivos																							
Atividade 2.2: Controle da emissão de ruídos e vibração																							
Atividade 2.3: Tabulação e espacialização das variáveis e análises																							
Atividade 2.4: Propostas de Medidas Mitigadoras ou Compensadoras de Impactos Negativos e Potencializadoras de Impactos Positivos																							
Relatório Conclusão Fase 1																							
PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040																							
CRONOGRAMA FÍSICO DA FASE 2 - INSTALAÇÃO																							
SUBPROG DE MONIT CONTROLE DE RUÍDOS E VIBRAÇÕES - ANO 1												MESES											
Atividades												1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Meta 1: Realizar monitoramento do tráfego																							
Atividade 1.3: Controle do Volume, Densidade e Composição do Tráfego																							
Atividade 1.4: Estimativas dos Padrões de Viagens																							
Atividade 1.5: Determinação do Tráfego Atual																							
Atividade 1.6: Análises e Propostas de Medidas Mitigadoras ou Compensadoras de Impactos Negativos e Potencializadoras de Impactos Positivos																							
Meta 2: Realizar monitoramento da emissão de ruídos e vibrações																							
Atividade 1.4: Estimativas dos Padrões de Viagens																							
Atividade 2.1: Controle da emissão de ruídos e vibração																							
Atividade 2.2: Determinação do Tráfego Atual																							
Atividade 2.2: Tabulação e espacialização das variáveis e análises																							
Atividade 2.3: Análises e Propostas de Medidas Mitigadoras ou Compensadoras de Impactos Negativos e Potencializadoras de Impactos Positivos																							
Meta 2: Realizar monitoramento da emissão de ruídos e vibrações																							
Atividade 2.1: Controle da emissão de ruídos e vibração																							
Atividade 2.2: Tabulação e espacialização das variáveis e análises																							
Atividade 2.3: Análises e Propostas de Medidas Mitigadoras ou Compensadoras de Impactos Negativos e Potencializadoras de Impactos Positivos																							
Relatório trimestrais de ruídos e vibração																							
Atividade 2.3: Tabulação e espacialização das variáveis e análises																							
Atividade 2.4: Propostas de Medidas Mitigadoras ou Compensadoras de Impactos Negativos e Potencializadoras de Impactos Positivos																							
Relatórios trimestrais																							
PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040																							
CRONOGRAMA FÍSICO DA FASE 2 - INSTALAÇÃO																							
SUBPROG DE MONIT CONTROLE DE RUÍDOS E VIBRAÇÕES - ANO 2												MESES											
Atividades												1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Meta 1: Realizar monitoramento do tráfego																							
Atividade 1.3: Controle do Volume, Densidade e Composição do Tráfego																							
Atividade 1.4: Estimativas dos Padrões de Viagens																							
Meta 1: Realizar monitoramento do tráfego																							
Atividade 1.3: Controle do Volume, Densidade e Composição do Tráfego																							
Atividade 1.4: Estimativas dos Padrões de Viagens																							
Atividade 1.5: Determinação do Tráfego Atual																							
Atividade 1.6: Análises e Propostas de Medidas Mitigadoras ou Compensadoras de Impactos Negativos e Potencializadoras de Impactos Positivos																							
Meta 2: Realizar monitoramento da emissão de ruídos e vibrações																							
Atividade 1.4: Estimativas dos Padrões de Viagens																							
Atividade 2.1: Controle da emissão de ruídos e vibração																							
Atividade 2.2: Determinação do Tráfego Atual																							
Atividade 2.2: Tabulação e espacialização das variáveis e análises																							
Atividade 2.3: Análises e Propostas de Medidas Mitigadoras ou Compensadoras de Impactos Negativos e Potencializadoras de Impactos Positivos																							
Atividade 2.2: Controle da emissão de ruídos e vibração																							
Atividade 2.2: Controle da emissão de ruídos e vibração																							
Relatório trimestrais de Medidas Mitigadoras ou Compensadoras de Impactos Negativos e Potencializadoras de Impactos Positivos																							
Relatórios trimestrais																							

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040																			
CRONOGRAMA FÍSICO DA FASE 2 - INSTALAÇÃO																			
SUBPROG DE MONIT CONTROLE DE RUÍDOS E VIBRAÇÕES - ANO 3										MESES									
Atividades										1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Meta 1: Realizar monitoramento do tráfego																			
Atividade 1.3: Controle do Volume, Densidade e Composição do Tráfego																			
Atividade 1.4: Estimativas dos Padrões de Viagens																			
Atividade 1.5: Determinação do Tráfego Atual																			
Atividade 1.6: Análises e Propostas de Medidas Mitigadoras ou Compensadoras de Impactos Negativos e Potencializadoras de Impactos Positivos																			
Meta 2: Realizar monitoramento da emissão de ruídos e vibrações																			

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040 CRONOGRAMA FÍSICO DA FASE 2 - INSTALAÇÃO												
SUBPROG DE MONIT CONTROLE DE RUÍDOS E VIBRAÇÕES - ANO 3	MESES											
Atividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Meta 1: Realizar monitoramento do tráfego												
Atividade 1.3: Controle do Volume, Densidade e Composição do Tráfego												
Atividade 1.4: Estimativas dos Padrões de Viagens												
Atividade 1.5: Determinação do Tráfego Atual												
Atividade 1.6: Análises e Propostas de Medidas Mitigadoras ou Compensadoras de Impactos Negativos e Potencializadoras de Impactos Positivos												
Meta 2: Realizar monitoramento da emissão de ruídos e vibrações												
Atividade 2.1: Controle da emissão de ruídos e vibração												
Atividade 2.2: Tabulação e espacialização das variáveis e análises												
Atividade 2.3: Propostas de Medidas Mitigadoras ou Compensadoras de Impactos Negativos e Potencializadoras de Impactos Positivos												
SUBPROG DE MONIT CONTROLE DE RUÍDOS E VIBRAÇÕES - ANO 1												
Atividades	1											
Relatórios trimestrais												
Relatório Conclusão Fase 2												
Atividade 1.3: Controle do Volume, Densidade e Composição do Tráfego												
Atividade 1.4: Estimativas dos Padrões de Viagens												
Atividade 1.5: Determinação do Tráfego Atual												
Atividade 1.6: Análises e Propostas de Medidas Mitigadoras ou Compensadoras de Impactos Negativos e Potencializadoras de Impactos Positivos												
SUBPROG DE MONIT CONTROLE DE RUÍDOS E VIBRAÇÕES - ANO 1												
Atividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Meta 1: Realizar monitoramento do tráfego												
Atividade 1.3: Controle do Volume, Densidade e Composição do Tráfego												
Atividade 1.4: Estimativas dos Padrões de Viagens												
Atividade 1.5: Determinação do Tráfego Atual												
Atividade 1.6: Análises e Propostas de Medidas Mitigadoras ou Compensadoras de Impactos Negativos e Potencializadoras de Impactos Positivos												
Meta 2: Realizar monitoramento da emissão de ruídos e vibrações												
Atividade 2.1: Controle da emissão de ruídos e vibração												
Atividade 2.2: Tabulação e espacialização das variáveis e análises												
Atividade 2.3: Propostas de Medidas Mitigadoras ou Compensadoras de Impactos Negativos e Potencializadoras de Impactos Positivos												
Relatórios trimestrais												
Relatório Conclusão Fase 3												

5.1.1.6. Resultados Esperados

Os resultados esperados com a implementação do Subprograma de Monitoramento e Controle de Ruídos e Vibrações, são os seguintes:

- Monitoramento de indicadores relacionados com contagem de tráfego e emissões de ruídos e vibrações nas AID e AII da Nova Pista de Subida da Serra ao longo das fases de pré-instalação, instalação e pós-instalação da rodovia;
- Estabelecimento de medidas de mitigação ou de compensação dos impactos negativos, e de medidas potencializadoras para impactos positivos, decorrentes do tráfego de veículos e de emissões de ruídos e vibrações.

5.1.1.7. Equipe Executora

Visando o bom desenvolvimento das atividades indicadas neste programa, a seguinte equipe de execução é proposta:

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

Nome	Função	Formação	Titulação
Membro 1	Coordenador	Área ambiental	Pós-graduação
Membro 2	Apoio técnico em Engenharia	Engenharia de tráfego ou áreas afins	Graduação
Membro 3	Apoio técnico em Geografia	Geografia ou áreas afins, incluindo geoprocessamento	Graduação
Membro 4	Estagiário	Engenharia de tráfego ou áreas afins	Graduação
Membro 5	Estagiário	Área ambiental	Graduando

5.1.1.8. Referências Bibliográficas

Brasil. Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. 2006a. *Diretrizes básicas para elaboração de estudos e programas ambientais rodoviários: escopos básicos/ instruções de serviço*. Rio de Janeiro. 409p.

Brasil. Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. 1996. *Corpo Normativo Ambiental para Empreendimentos Rodoviários*. Rio de Janeiro.

Brasil. Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. 2006b. *Manual para Atividades Ambientais Rodoviárias*. Rio de Janeiro, 437 p.

Brasil. Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. 2006c. *Manual de estudos de tráfego*. Rio de Janeiro, 384 p.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 001, de 23 de janeiro de 1986 Publicado no D. O . U de 17 /2/86.

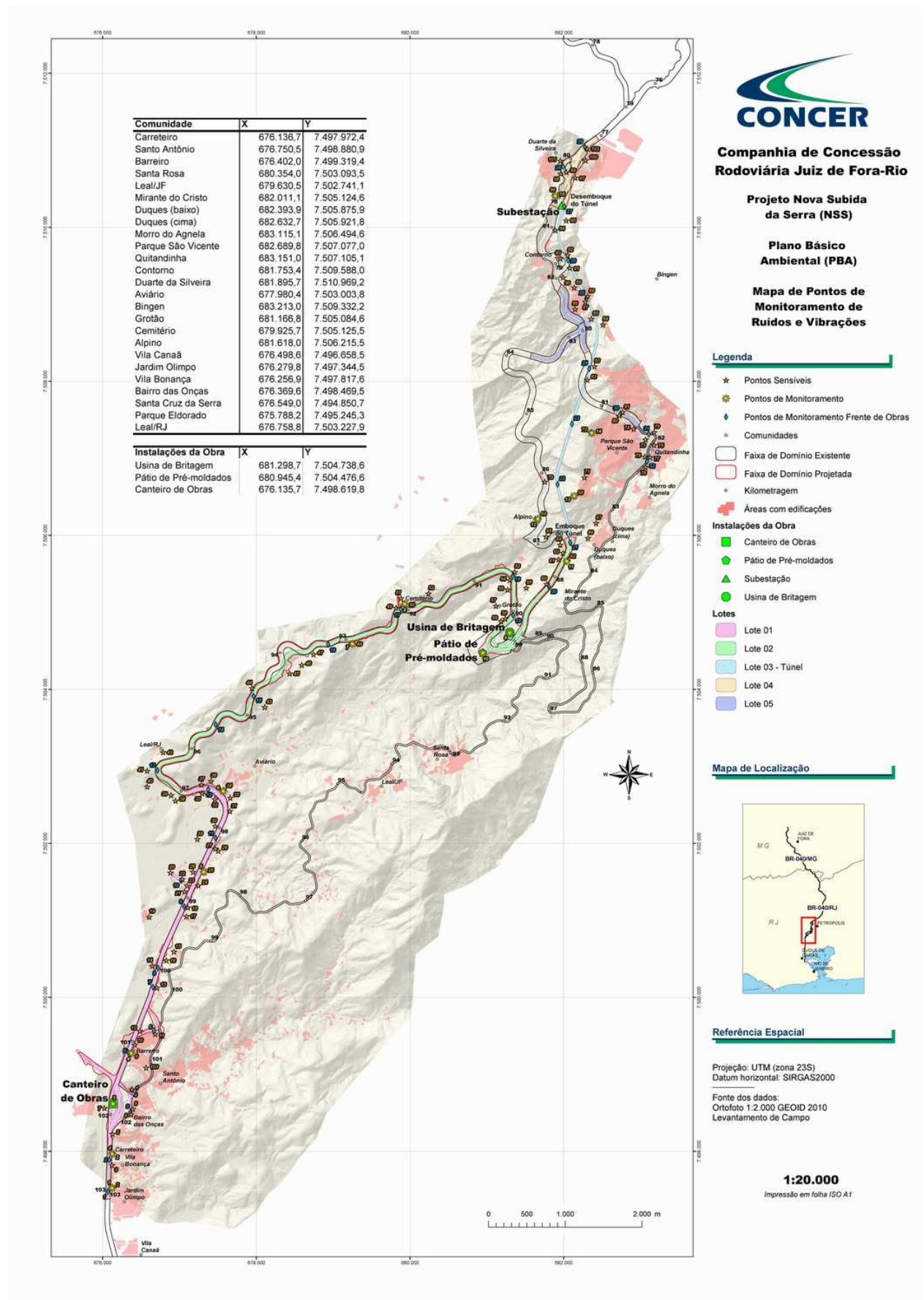
RESOLUÇÃO/CONAMA/N.º 003 de 28 de junho de 1990

RESOLUÇÃO/CONAMA/N.º 001 de 08 de março de 1990

5.1.1.9. Anexos

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

Anexo 1: Mapa pontos de monitoramento de ruídos e vibrações



PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

Anexo 2: tabela com pontos sensíveis e distância aproximada em relação às obras

ID	X	Y	Distância Aproximada das Obras (m)	Lote
1	676378	7498804	35	1
2	676127	7497524	45	
3	676120	7497821	10	
4	676128	7497972	15	
5	676128	7498227	15	
6	676369	7498481	12	
7	676023	7498563	70	
8	676392	7498550	20	
9	676375	7499275	30	
10	676416	7499384	30	
11	676683	7499523	35	
12	676486	7499561	20	
13	676705	7500124	30	
14	676646	7500410	60	
15	676925	7500594	100	
16	676828	7500480	50	
17	677090	7501051	60	
18	677109	7501166	30	
19	676606	7501044	330	
20	676882	7501619	20	
21	677065	7501376	40	
22	677036	7501534	15	
23	677099	7501449	20	
24	677245	7501453	25	
25	677318	7501628	30	
26	677504	7501903	85	
27	677466	7501931	35	
28	677176	7501628	40	
29	677233	7502055	190	
30	677466	7502223	40	
31	677655	7502417	25	
32	677459	7502573	40	
33	677293	7502650	50	
34	677572	7502690	30	
35	677659	7502592	60	
36	677410	7502810	35	
37	677286	7502762	35	
38	676947	7502554	118	
39	676891	7502626	85	2
40	676579	7502736	180	
41	676579	7502941	105	
42	676787	7503183	115	
43	678110	7503770	210	
44	677942	7504016	40	
45	678434	7504206	100	
46	678591	7504316	150	
47	678744	7504455	50	

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

ID	X	Y	Distância Aproximada das Obras (m)	Lote	
48	679253	7504596	50		
49	679818	7505059	40		
50	679937	7505108	25		
51	679883	7505183	30		
52	680240	7505244	120		
53	681362	7505527	40		
54	681297	7505418	35		
55	681512	7505317	140		
56	681270	7505295	70		
57	681118	7505084	120		
58	681239	7504917	30		
59	681183	7504886	40		
60	681778	7505368	20		
61	681933	7505689	40		
62	682046	7505672	35		
63	681990	7505773	30		
64	681953	7505879	95		
65	681769	7505984	260		3
66	682314	7505966	230		
67	682419	7506161	350		
68	682137	7506515	170		
69	681666	7506221	350		
70	681755	7506697	150		
71	682269	7506753	350		
72	682350	7507333	260		
73	683064	7507244	65	5	
74	682911	7507382	25		
75	683175	7507173	20		
76	683064	7506887	15		
77	683123	7507014	15		
78	683054	7507022	30		
79	683178	7507340	20		
80	682723	7507558	20		
81	682766	7507601	13		
82	682307	7508020	12	3	
83	682400	7508197	50	5	
84	682509	7508741	65		
85	682358	7508813	25	3	
86	682146	7508938	55		
87	682281	7509036	25	3	
88	682309	7509108	10		
89	682138	7509219	75		
90	681991	7509351	150		
91	682078	7509474	13		
92	682050	7509639	10		
93	681954	7509597	75		
94	681889	7509964	35		
95	682032	7510091	70	4	
96	681891	7510416	5		
97	682149	7510647	10		
98	681959	7510699	25		

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

ID	X	Y	Distância Aproximada das Obras (m)	Lote
99	682033	7510720	15	
100	682284	7510872	50	
101	681956	7510866	55	
102	682305	7511024	15	
103	676566	7499083	267	1

O pontos de localização estão em projeção Universal Transversa de Mercator (UTM). O Datum horizontal é SIRGAS2000,

Anexo 3: tabela de Pontos de Monitoramento – Comunidades, edificações e instalações da obra

ID	X	Y	LOTE
1	676121	7497521	1
2	676123	7497967	
3	676133	7498618	
4	676370	7499273	
5	677315	7501627	
6	677569	7502680	
7	679250	7504590	2
8	679931	7505107	
9	681297	7504736	
10	680948	7504474	
11	682038	7505665	
12	681662	7506216	3
13	682135	7506512	
14	682363	7507330	4
15	681888	7510412	

O pontos de localização estão em projeção Universal Transversa de Mercator (UTM). O Datum horizontal é SIRGAS2000.

Anexo 4: tabela de Pontos de Monitoramento – Comunidades, edificações e instalações da obra

ID	X	Y	LOTE
1	676069	7497476	1
2	676086	7497890	
3	676362	7498510	
4	676379	7498801	
5	676330	7499287	
6	676668	7499568	
7	676656	7500132	
8	676719	7500382	
9	677062	7501177	
10	677019	7501515	
11	677469	7502071	
12	677372	7502705	
13	676715	7502948	

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

ID	X	Y	LOTE
14	677470	7503545	
15	677964	7503912	
16	678935	7504586	2
17	679879	7505039	
18	681333	7505472	
19	681341	7504964	
20	681805	7505338	
21	682085	7505905	
22	681920	7506665	
23	682108	7507448	
24	682332	7508165	3
25	682292	7509075	
26	682056	7509575	
27	682006	7510275	
28	681991	7510792	
29	682273	7511043	
30	682744	7507580	
31	683107	7507315	4
32	683085	7506962	
33	682273	7511043	
34	683107	7507315	
35	683091	7507016	5
36	682744	7507580	
37	676379	7498807	

O pontos de localização estão em projeção Universal Transversa de Mercator (UTM). O Datum horizontal é SIRGAS2000.

5.1.2 - SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS CORPOS HÍDRICOS

5.1.2.1. Introdução

O estado do Rio de Janeiro encontra-se no domínio da Mata Atlântica. Uma enorme e complexa rede de bacias hidrográficas está localizada dentro dessa área, sendo de extrema importância para o desenvolvimento de atividades econômicas, como a indústria, agricultura e pecuária. As águas dessas bacias abastecem a maioria dos 92 municípios do estado, beneficiando quase 16 milhões de pessoas. O volume de água, assim como a sua qualidade, está intimamente relacionado ao estado de conservação da floresta. O aumento crescente do desmatamento, o assoreamento dos rios e entrada de poluentes oriundos das atividades econômicas vem contribuindo para a crescente degradação dos corpos d'água. Os efeitos dessas alterações são variados e as principais consequências negativas para os sistemas aquáticos incluem, respectivamente, processos de assoreamento dos diversos corpos hídricos, eutrofização, propagação de algas tóxicas, queda da qualidade da água e envenenamento da biota (Moulton & Souza 2006).

O Subprograma de Monitoramento dos Corpos Hídricos visa o monitoramento da qualidade da água e de sedimentos dos riachos localizados na AID do empreendimento e que serão influenciados pela ampliação da BR-040. De acordo com o EIA do empreendimento, a área onde ocorrerão as obras de duplicação da estrada é interceptada em vários pontos pelos rios do Mato Grosso e Major Archer e pequenos afluentes.

Todos os pontos de interceptação de corpos hídricos pela obra serão monitorados por esse Programa de acordo com a figura 5.1.2.1. Este monitoramento contempla acompanhar as modificações ecológicas que ocorrerão durante e posterior a esta ampliação, bem como este empreendimento afetará as tendências ecológicas temporais e espaciais dos riachos afetados.

Além dos aspectos mencionados acima, deve-se destacar que o monitoramento ecológico dos riachos estudados proporcionará uma extensa quantidade de informações sobre este ambiente, que possibilitarão avaliar a influencia da duplicação da BR-040 tem sobre a qualidade da água destes corpos hídricos, qual o tipo de alteração (caso ocorra) produzida e como se encontra a qualidade da água dos diversos trechos do rio em relação à legislação ambiental estadual e federal.

O monitoramento proposto objetiva identificar possíveis alterações na estrutura dos riachos monitorados, enfocando em alguns parâmetros de qualidade da água que seriam diretamente afetados pelo empreendimento. Entende-se que, para isso, deve-se destacar a necessidade da realização de monitoramento direcionado à identificação dos possíveis impactos ambientais sobre esta bacia.

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

CONCER **BR-040 - Nova Subida da Serra** **Pontos de Monitoramento - Água**

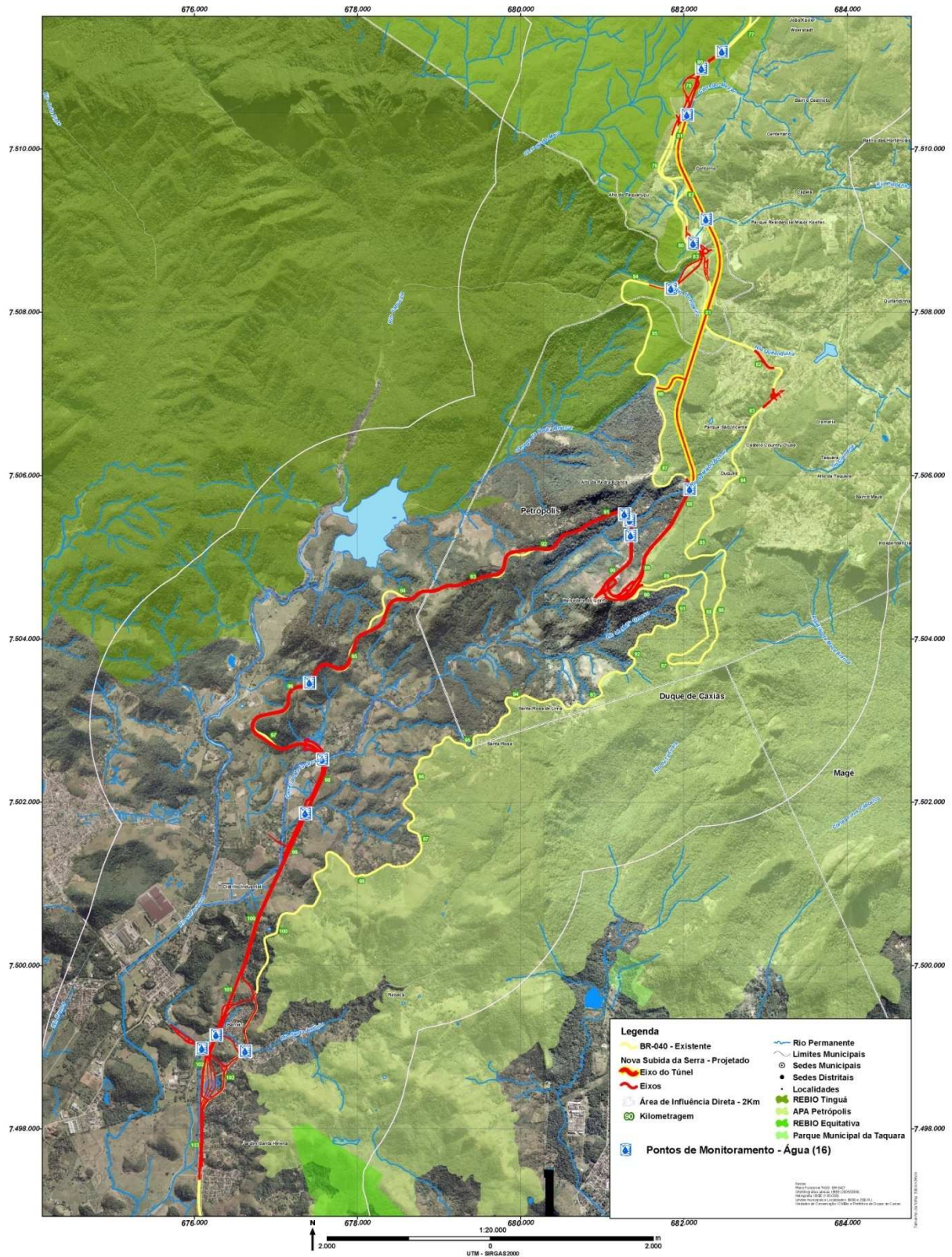


Figura 5.1.2.1. Rede de drenagem na área do empreendimento e pontos de monitoramento corpos hídricos.

5.1.2.2. Objetivos

São objetivos deste Programa:

- determinar previamente, antes do início das obras, as condições ecológicas em 16 pontos dos rios do Mato Grosso e Major Archer e afluentes afetados pela área de influência direta do empreendimento;
- verificar a qualidade da água nos 16 pontos para os seguintes parâmetros: transparência, profundidade, vazão, oxigênio dissolvido; pH; alcalinidade, coloração; sólidos totais em suspensão; temperatura da água e do ar; condutividade elétrica; turbidez; concentrações de fósforo total e dissolvido, nitrogênio total e dissolvido, amônia, nitrato, nitrito, ortofosfato, clorofila-a, carbono orgânico dissolvido;
- avaliar a influência do empreendimento sobre os parâmetros acima descritos.

5.1.2.3. Metas e Indicadores

Em função dos objetivos traçados, as principais metas do Programa são:

- Meta 1: Elaborar relatório com os dados iniciais sobre as condições ecológicas da área de estudo, a partir de monitoramento a ser realizado antes do início das obras;
- Meta 2: Elaborar relatórios sistemáticos trimestrais sobre a qualidade da água nos pontos amostrados, correlacionando todos os parâmetros estudados;
- Meta 3: Eleger as áreas mais críticas em termos de qualidade de água com objetivo de indicar futuros locais para alcançar a melhoria da qualidade de água dos riachos estudados.

Em consulta a Agência Nacional de Águas (ANA) e ao Instituto Estadual do Ambiente (INEA) foi possível concluir que os rios, do Mato Grosso e Major Archer, integram o Comitê de Bacia Baía de Guanabara. No entanto, apesar de existirem para o Comitê de Bacia, não foi possível identificar qualquer tipo de enquadramento dos corpos hídricos em questão.

Sendo assim, tomou-se como base a Resolução 357/2005 e 430/2011, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), mesmo na falta de informação a respeito da classificação dos rios, para utilizar os indicadores abaixo especificados, na avaliação da influência do empreendimento sobre os rios deste estudo:

- Transparência
- Profundidade
- Vazão
- Oxigênio dissolvido
- pH

- Alcalinidade
- Coloração
- Sólidos totais em suspensão
- Temperatura da água e do ar
- Condutividade elétrica
- Turbidez
- Concentrações de fósforo total e dissolvido e orto fosfato
- Concentrações de nitrogênio total e dissolvido, amônia, nitrato e nitrito,
- Concentrações de clorofila-a
- Concentrações de carbono orgânico dissolvido.
- Óleos e graxas
- Demanda bioquímica de oxigênio (DBO)
- Coliformes totais e termotolerantes

5.1.2.4. Metodologia

Foram identificados 16 pontos nos rios do Mato Grosso, Major Archer e afluentes que interceptam a área onde as obras de duplicação da estrada será realizada. Os rios serão amostrados mensalmente para avaliar se a influência do empreendimento é maximizada em certos períodos do ano. Cada riacho será amostrado em dois pontos: (a) 100 a 200 m acima da estrada e (b) 100 a 200 m abaixo da estrada. Estes pontos serão georreferenciados com GPS.

As amostras serão coletadas manualmente ou através de uma garrafa de Van D'orn, dependendo da profundidade do ponto de coleta.

Os seguintes parâmetros serão amostrados no local de coleta (equipamento entre parênteses): transparência (disco de secchi), profundidade (profundímetro), vazão (correntômetro Yellow Springs), oxigênio dissolvido (Unisense); pH e alcalinidade (Methron); temperatura da água e condutividade elétrica (Yellow Springs) e turbidez (Lamotte).

Algumas amostras de água serão acondicionadas em frascos de polietileno e congeladas para posterior análise de N e P totais. Amostras serão filtradas em filtros GF/F e a alíquota filtrada e congelada será analisada quanto às concentrações fósforo e nitrogênio dissolvidos, amônia, nitrato, nitrito e ortofosfato (Cromatógrafo de íons Methron). As amostras para determinação da coloração e das concentrações de carbono orgânico dissolvido (TOC Thermo) não serão congeladas e sim resfriadas. Os filtros utilizados para filtrar a água serão utilizados para determinação das concentrações de clorofila-a e feoftina (espectrofotômetro Beckman) e da quantidade de sólidos totais e suspensão por gravimetria (Balança Sartorius).

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

Para determinação da concentração de óleos e graxas as amostras serão coletadas em frascos de vidro e mantidas refrigeradas, conforme método Soxhlet (Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 1992).

Para a DBO a coleta será realizada em frascos Winkler (boca esmerilhada) que serão mantidos a 20 oC, por 5 dias, para análise de oxigênio dissolvido no período.

Frascos estéreis serão utilizados para a coleta de água e mantidos a 4 oC para as análises de coliformes pelo método de tubos múltiplos, conforme APHA (1985).

As metodologias que serão empregadas na determinação dos parâmetros acima estão descritas em Bicudo & Bicudo (2004), salvo menção de outra metodologia.

5.1.2.5. Ações e Cronograma

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040 CRONOGRAMA FÍSICO DA FASE 1 - PRÉ INSTALAÇÃO			
SUBPROG DE MONIT CORPOS HÍDRICOS - ANO 1	MESES		
Atividades	1	2	3
Coleta de agua nos pontos selecionados			
Análises de laboratório			
Relatório conclusivo Fase 1			

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040 CRONOGRAMA FÍSICO DA FASE 2 - INSTALAÇÃO												
SUBPROG DE MONIT CORPOS HÍDRICOS - ANO 1	MESES											
Atividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Coleta de agua nos pontos selecionados												
Análises de laboratório												
Relatório trimestral												

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040 CRONOGRAMA FÍSICO DA FASE 2 - INSTALAÇÃO												
SUBPROG DE MONIT CORPOS HÍDRICOS - ANO 2	MESES											
Atividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Coleta de agua nos pontos selecionados												
Análises de laboratório												
Relatório trimestral												

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040 CRONOGRAMA FÍSICO DA FASE 2 - INSTALAÇÃO										
SUBPROG DE MONIT CORPOS HÍDRICOS - ANO 3	MESES									
Atividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Coleta de agua nos pontos selecionados										
Análises de laboratório										
Relatório trimestral										
Relatório conclusivo Fase 2										

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040 CRONOGRAMA FÍSICO DA FASE 3 - PÓS-INSTALAÇÃO												
SUBPROG DE MONIT CORPOS HÍDRICOS - ANO 1	MESES											
Atividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Coleta de agua nos pontos selecionados												
Análises de laboratório												
Relatório trimestral												

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040												
CRONOGRAMA FÍSICO DA FASE 3 - PÓS-INSTALAÇÃO												
SUBPROG DE MONIT CORPOS HÍDRICOS - ANO 2	MESES											
Atividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Coleta de água nos pontos selecionados												
Análises de laboratório												
5.1.2.6. Resultados Esperados												
Relatório conclusivo Fase 3												

Os resultados esperados com a implementação do Subprograma de Monitoramento dos Corpos Hídricos, são os seguintes:

- Levantamento e geração de dados que indiquem o estado inicial e posterior dos corpos hídricos na AID do empreendimento;
- O controle e mitigação efetiva de eventuais impactos negativos sobre os corpos hídricos da região cujos padrões monitorados sejam afetados pela implementação do empreendimento.

5.1.2.7. Equipe Executora

Visando o bom desenvolvimento das atividades indicadas neste programa, a seguinte equipe de execução é proposta:

Nome	Função	Formação	Titulação
Membro 1	Coordenador	Biólogo	Doutor
Membro 2	Técnico de campo e laboratório	Biólogo; químico	Graduação
Membro 3	Técnico de campo e laboratório	Biólogo; químico	Graduação
Membro 4	Estagiário	Biologia; química	Graduando
Membro 5	Estagiário	Biologia; química	Graduando
Membro 6	Estagiário	Biologia; química	Graduando
Membro 7	Estagiário	Biologia; química	Graduando

5.1.2.8. Referências Bibliográficas

ANA – Agência Nacional de Águas. Disponível na internet: www2.ana.gov.br/Paginas/portais/ComitesBacia.aspx. Acesso em 23/11/2011.

APHA, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 1985. 16ª edição. American Public Health Association. Washington. 1268p.

APHA, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 1992. 18ª edição. American Public Health Association. Washington.

Bicudo, C.; Bicudo, D. 2004. *Amostragem em Limnologia*. Ed. Rima, 354 p.

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

BRASIL. CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente – Ministério do Meio Ambiente. Resolução nº 357 de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento dos corpos de água superficiais, estabelece as condições e padrões de lançamento de esgoto. 23p.

BRASIL. CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente – Ministério do Meio Ambiente. Resolução nº 430 de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no. 357, de 17 de março de 2005. 08p

INEA – Instituto Estadual do Meio Ambiente. Disponível na Internet: http://www.inea.rj.gov.br/recursos/com_bguanabara.asp. Acesso em 23/11/2011.

Moulton, T. P.; Souza, M. L. 2006. *Conservação com Base em Bacias Hidrográficas. Conservação com base em bacias hidrográficas*. In: *Biologia da Conservação*. (Ed. Rocha, C.F.D., Bergallo, H.G., van Sluys, M.V. & Alves, M.A.S.), pp. 157-181. Ed. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brazil.

5.1.3 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR

5.1.3.1. Introdução

O monitoramento no gerenciamento ambiental dos empreendimentos rodoviários é caracterizado pelos acompanhamentos, estudos e avaliações permanentes, periódicos ou contínuos, dos efeitos previstos e esperados com a implantação de planos, programas, medidas mitigadoras e cuidados propostos. Nas obras de construção, ampliação e recuperação de estradas, esse tipo de impacto é comumente gerado pelo grande tráfego de veículos pesados, mais notadamente nos caminhos de serviço e pela operação de pedreiras e usinas de asfalto.

A poluição do ar numa rodovia advém de descargas dos motores dos veículos liberando monóxido de carbono, hidrocarbonetos, óxidos de nitrogênio, dióxido de enxofre e material particulado. A redução destes contaminantes depende da evolução tecnológica, do uso de filtros e catalisadores, do tipo de combustível usado e da regulagem dos motores. A presença de curvas e inclinações mais acentuadas das pistas aumenta a necessidade de aceleração e desaceleração, acarretando, por conseqüência, um aumento das emissões de poluentes.

A reforma da subida da Serra do Mar entre Xerém (Distrito do Município de Duque de Caxias) e o Município de Petrópolis, prevista entre os melhoramentos operacionais a serem implantados na Rodovia BR-040/RJ pela CONCER, constitui numa obra de reforço e alargamento de pontes, construção de túneis, construção de ruas laterais, melhoria de acessos e contenção de encostas. Alguns trechos estão inseridos em áreas protegidas ou no entorno destas, o que requer, conseqüentemente, atenção especial para causar o mínimo dano ao meio ambiente e à população vizinha ao empreendimento.

Estima-se um aumento nos níveis de emissão de poeiras e gases no período de implantação das obras, devido à mobilização de equipamentos, até a conclusão das mesmas. Esta fase compreende a execução de diversas atividades, tais como: escavações, carga e transporte do material escavado (emissões fugitivas), operação de equipamentos, execução de concreto projetado, perfuração para execução de chumbadores e tirantes etc. Assim, o impacto causado na qualidade do ar deverá ser sentido não só na área diretamente afetada pelos canteiros de obras. Esse impacto, entretanto, será de caráter temporário, devendo sua ocorrência estar restrita ao prazo entre o início e o término das obras.

Para minimizar os impactos na qualidade do ar durante a execução das obras está prevista a implementação de medidas de controle que reduzam a emissão dos poluentes atmosféricos, bem como a de um plano de monitoramento que permita acompanhar a eficiência de tais medidas, além dos impactos causados nas áreas mais sensíveis ao longo do seu traçado.

Serão desenvolvidas ações que visem monitorar a implementação e a eficiência das medidas de controle adotadas. Todas as atividades com potencial de emissão de poluentes do ar terão suas emissões controladas, com destaque aos canteiros de obras, escavação, carga e transporte de material e o tráfego de veículos e equipamentos utilizados nos serviços.

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

O controle das emissões atmosféricas a ser empregado durante a implantação das obras contemplará medidas que contribuirão para minimizar não só os impactos ambientais estimados, mas, principalmente, os efeitos na saúde da mão-de-obra e dos moradores próximos, pela exposição a níveis elevados de poluentes.

O plano de monitoramento de qualidade do ar contribuirá para avaliar a eficácia das estratégias de controle implantadas, bem como para verificar os níveis de concentrações de poluentes que a população poderá estar exposta.

5.1.3.2. Objetivos

O Subprograma de Monitoramento da Qualidade do Ar das obras de duplicação e melhorias da Rodovia BR-040 visa avaliar, a partir da implantação de uma rede de monitoramento, a eficácia das estratégias de controle implantadas, bem como verificar os níveis de concentrações de poluentes que a população e ecossistema poderão estar expostos durante a etapa de implantação.

5.1.3.3. Metas e Indicadores

Em função dos objetivos estabelecidos, constituem as metas do Programa:

- Elaborar relatório com os dados iniciais sobre as condições da qualidade do ar na área de estudo, a partir de monitoramento a ser realizado antes do início das obras;
- Avaliar a qualidade do ar, à luz dos limites de proteção à saúde e o bem-estar das pessoas, determinados pela legislação em vigor;
- Acompanhar as tendências de mudanças nos valores de qualidade do ar devido às alterações nas emissões dos poluentes numa região.
- Elaborar uma base de dados ambientais que possa atender a pesquisas futuras;
- Estabelecer bases científicas para as políticas de gestão ambiental da região;
- Avaliar as tendências e alterações da qualidade do ar em curto e médio prazos nas áreas de influência das obras ;
- Avaliar os efeitos das medidas de controle das emissões na qualidade do ar da região.

Para atingir esse conjunto de metas, propõe-se como indicador, como forma de medir a implementação e a eficácia das ações, a implantação de uma rede de monitoramento da qualidade do ar para medição de gases e material particulado.

Para o monitoramento de gases, serão considerados os indicadores: dióxido de enxofre (SO₂), dióxido de nitrogênio (NO₂), ozônio (O₃) e benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos (BTEX).

Para o monitoramento de material particulado, deverá ser utilizado o indicador referente às partículas totais em suspensão (PTS).

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

A Resolução CONAMA nº 03, de 28/06/1990, definiu os padrões de qualidade do ar como sendo as concentrações de poluentes atmosféricos que, uma vez ultrapassadas, poderão afetar a saúde, a segurança e o bem-estar da população, bem como ocasionar danos à flora e à fauna, aos materiais e ao meio ambiente em geral. Para aferir esses padrões adota-se o monitoramento da qualidade do ar, cuja metodologia deve estar ajustada aos objetivos propostos. Esta Resolução norteará as comparações entre as concentrações registradas de SO₂, NO, O₃ e PTS. Para o benzeno será tomada como referência a Normativa Européia, já que não existem referências no Brasil.

5.1.3.4. Metodologia

Para a execução deste Programa, propõe-se a implantação de uma rede de monitoramento da qualidade do ar para medição de gases e material particulado. A localização dos pontos onde serão instalados os equipamentos para monitoramento de gases e de material particulado, bem como suas coordenadas, é apresentado no mapa do anexo 1. A seleção dos pontos levou em consideração a localização das edificações ou grupo de edificações situadas mais próximas à frente de obras em cada trecho e mais próximas às instalações da obra. Foram considerados ainda os pontos sensíveis e as influências do relevo na dispersão de gases e material particulado. A definição dos pontos sensíveis e dos pontos de monitoramento foram realizadas a partir de visitas a campo e interpretação visual sobre imagem de alta resolução em ambiente SIG.

Monitoramento de Gases

O monitoramento de gases deverá ser realizado utilizando o método de amostradores passivos. A técnica de tubos passivos (tubos de difusão) é uma técnica de monitoramento da qualidade do ar, de fácil instalação e de custos muito baixos, que deve ser adotada para medições no entorno do local ou área de referência, permitindo, dessa maneira, a configuração da distribuição das concentrações dos poluentes característicos da fonte em evidência.

Os gases atmosféricos são coletados através de tubos passivos, que consistem em um pequeno cilindro de polietileno, onde numa das extremidades é inserido um filtro de papel Whatman 40, com diâmetro de 13 mm, impregnado com substâncias capazes de fixar o gás de interesse. A outra extremidade permanece aberta à atmosfera e é protegida por uma tela fina de aço para impedir a passagem eventual de material particulado. Os gases penetram no interior do tubo por difusão e alcançam a superfície fixadora que, posteriormente, é retirada para extração e análise. A Figura 5.1.3.1 ilustra o esquema, a proteção e o modo de instalação dos tubos passivos.



Figura 5.1.3.1. – Esquema (esquerda), proteção (centro) e modo de instalação de um tubo passivo.(direita).

O método permite uma integração da concentração sem interrupção durante o tempo de amostragem, que pode variar de uma semana a um mês, dependendo da concentração média do componente medido. Além disso, tem sido o tempo médio adotado por aqueles que empregam o referido método para avaliações precursoras da qualidade do ar, o que torna os resultados comparáveis entre si.

Amostragem de Dióxido de Nitrogênio (NO₂)

O amostrador passivo de NO₂ é baseado em Palmes e é um dispositivo passivo que não requer nenhuma energia para sua operação. O NO₂ é coletado por difusão molecular ao longo de um tubo inerte até um absorvente, que neste caso é a trietilonamina. O amostrador de NO₂ consiste num tubo de polipropileno de 9,5 mm de diâmetro interno e 7,4 cm de comprimento.

A concentração do NO₂ coletado é determinada espectrofotometricamente pelo consagrado método Saltzman. Os amostradores são colocados sob um abrigo especial para protegê-los da chuva e minimizar a influência do vento.

As especificações de um amostrador passivo de NO₂ são mostradas no quadro abaixo.

Quadro 5.1.3.1. - Especificações técnicas de um amostrador passivo de NO₂.

Taxa de amostragem	0.8536 ml/min corrigido a 9°C
Faixa de trabalho	1 — 200 µg/m ³
Tempo da amostragem	1 — 4 semanas
Limite de detecção	0.64 µg/m ³ exposição quinzenal
Influências externas :	
Velocidade do vento	influência da velocidade do vento < 10% acima de 4.5 m/s usando abrigo de proteção
Turbulência	membrana recomendada

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

Temperatura	sem influência entre 5 e 40°C
Umidade	sem influência entre 20 e 80%
Armazenagem	antes do uso : 12 meses; após o uso: 4 meses
Sensibilidade cruzada	óxido nítrico e dióxido de enxofre não interferem. Nitrato de peroxiacetil dará resultados mais altos
Incerteza expandida	25.3 % ao nível de concentração de 20 - 40 µg/m ³

Amostragem de Dióxido de Enxofre (SO₂)

A amostragem difusa para o dióxido de enxofre é baseada no princípio da difusão de moléculas do dióxido de enxofre em um meio absorvente, que, para o caso, é uma mistura de carbonato de potássio e glicerina. A quantidade total de dióxido de enxofre é extraída e determinada por cromatografia de íons.

Os amostradores passivos são compostos por uma estrutura de polipropileno com uma abertura de 20 mm de diâmetro. Para reduzir a turbulência do vento, uma membrana de fibra de vidro é fixada e protegida por uma grade metálica. Para proteger o amostrador de influências externas e minimizar a turbulência eólica, torna-se necessário à adoção de um aparato especial de proteção.

A quantidade de dióxido de enxofre absorvida é proporcional à concentração ambiental. Seguindo um período de exposição de 1 semana a 1 mês a quantidade total de dióxido de enxofre é extraída e determinada por cromatografia de íons.

As especificações de um amostrador passivo de SO₂ são mostradas no Quadro 5.1.3.2.

Quadro 5.1.3.2. – Especificações técnicas de um amostrador passivo de SO₂.

Taxa de amostragem	11.9 ml/min em 20°C
Faixa de trabalho	1 — 240 µg/m ³
Tempo da amostragem	2 — 4 semanas
Limite de detecção	0.3 µg/m ³ para exposição quinzenal
Influências externas :	
Velocidade do vento	influência da velocidade do vento < 10% acima de 4.5 m/s usando abrigo de proteção
Temperatura	sem influência entre 10 e 30°C
Umidade	sem influência entre 20 e 80%
Armazenagem	antes do uso : 12 meses; após o uso: 4 meses
Sensibilidade cruzada	Separação específica por íon cromatografia
Incerteza expandida	23,4% ao nível de concentração de 20 - 40 µg/m ³

Amostrador de Ozônio (O₃)

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

O ozônio (O_3) é um poluente secundário resultante reação fotoquímica da luz solar com hidrocarbonetos e óxidos de nitrogênio. Considerando que tais poluentes estão associados basicamente às emissões veiculares, tudo indica que determinadas áreas ao largo do traçado da rodovia possam apresentar níveis elevados desse poluente.

O amostrador passivo para ozônio consiste de um tubo de polipropileno de 4,9 cm de comprimento e 0,9 cm de diâmetro. No final do tubo existe um filtro de fibra de vidro impregnado com uma solução de DPE em ácido acético. Um protetor especial foi desenvolvido para proteger as amostras contra condições de tempo e eliminar o efeito da luz no DPE.

O amostrador difuso é baseado na difusão do ozônio ao longo de um tubo para um meio absorvente. A adsorção química do ozônio se dá pela reação com 1,2-di (4-piridil)-etileno (DPE); O ozônio formado submete-se a uma segmentação, resultando num aldeído. A quantidade de aldeído é finalmente determinada espectrofotometricamente pelo método de MBTH a 442 nm.

Um aparato especial foi desenvolvido para proteger os amostradores das condições de tempo e eliminar os efeitos da luz sobre o DPE.

As especificações de um amostrador passivo de O_3 são mostradas no Quadro 5.1.3.3.

Quadro 5.1.3.3. – Especificações técnicas de um amostrador passivo de O_3 .

Taxa de amostragem	PS [mabs] = 0.0255 [$mg/m^3 \cdot h$] $r = 0.83$
Faixa de Trabalho	5 – 240 $\mu g/m^3$
Tempo de amostragem	Exatamente 1 semana
Limite de detecção	5.1 $\mu g/m^3$ exposições semanais
Influências externas:	
Velocidade do vento	influência da velocidade do vento < 10% acima de 2.0 m/s usando abrigos de proteção
Temperatura	sem influência entre 10 e 30°C
Umidade	sem influência entre 20 e 80%
Armazenagem	antes do uso: 6 meses; após o uso: 4 meses
Sensibilidade transversal	Oxidantes
Incerteza expandida	25.9 % ao nível de concentração > 80 $\mu g/m^3$

Amostragem de Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xilenos (BTEX)

O benzeno é um composto orgânico volátil o qual resulta essencialmente de processos de queima de combustíveis fósseis. As principais fontes de benzeno para a atmosfera estão associadas ao tráfego de veículos automotores, às refinarias de petróleo, às usinas siderúrgicas (coquearias) e à indústria química.

Em geral, os compostos orgânicos voláteis causam irritação da pele, sonolência e tosse. No entanto, compostos como o benzeno apresentam características cancerígenas. Os efeitos agudos do benzeno se refletem na sua atividade como anestésico geral e podem conduzir a uma depressão do sistema nervoso central, perda de consciência e sensibilização do miocárdio

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

às catecolaminas. A exposição crônica pode resultar na depressão de medula óssea que provoca leucopenia, anemia e/ou trombocitopenia. Os efeitos imunotóxicos do benzeno estão provavelmente relacionados com a depressão da medula óssea. Provoca ainda a produção de respostas teratogênicas, tais como aberrações cromossômicas, trocas de cromátídeos e micronúcleos.

O Tolueno se origina de seu vasto uso como solvente na indústria, bem como da evaporação de combustíveis não queimados.

O M-Xyleno é considerado como altamente reativo em processos fotoquímicos.

Para amostragens de qualidade do ar ambiente tem-se adotado o amostrador passivo ORSA 5, devidamente validado pela Landesumweltamt North Rhine Westfalia (Alemanha).

O amostrador passivo ORSA 5 compreende um tubo de amostragem de vidro aberto em ambas as extremidades, contendo em seu interior um filtro de carvão ativado. Em cada abertura no tubo de amostragem é colocada uma barreira de difusão de acetato da celulose, conforme mostra a Figura 5.1.3.2.

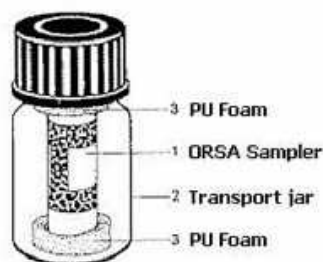


Figura 5.1.3.2 – Representação esquemática de um amostrador passivo de Benzeno. Fonte: LEPA/Passam.

O ar ambiente se difunde no tubo de amostragem de uma maneira controlada. Os BTEX são absorvidos pelo filtro de carvão ativado e retirado pelo bissulfeto do carbono no laboratório e analisados por cromatografia gasosa. O Conselho Diretivo da União Européia recomenda a adoção de amostragens passivas para a qualidade do ar.

As especificações de um amostrador passivo de benzeno são mostradas no Quadro 5.1.3.4.

Quadro 5.1.3.4.– Especificações técnicas de um amostrador passivo de Benzeno.

Taxa de Amostragem	6.44 ml/min a 20°C
Faixa de Trabalho	0.5 — 50 µg/m ³
Tempo de Amostragem	2 — 4 semanas
Limite de detecção	0.4 µg/m ³ para uma amostragem de 14 dias
Influências Externas:	
velocidade do vento	influência da velocidade do vento < 10% até 4.5 m/seg usando abrigo de proteção

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

temperatura	sem influência entre 10 e 30°C
umidade	sem influência entre 20 e 80%
armazenagem	antes do uso : 12 meses; depois da exposição: 1 mês
sensibilidade transversal	Método seletivo
Incerteza expandida*	28,2 % ao nível de concentração de 1 - 5 µg/m ³

* de acordo com o GUM. Sujeito a mudanças sem aviso

Para o Programa em questão, considerando a Área de Influência Direta de 1 km de cada lado da estrada, propõe-se a estruturação de uma rede de 21 pontos amostrais de tubos passivos, indicados no mapa em anexo, para amostragens mensais de SO₂, NO₂, O₃ e BTEX, nos seguintes bairros e/ou localidades urbanas existentes ao longo do traçado, diretamente atingidas pelas obras e pelas estruturas de apoio voltadas à duplicação da estrada: Leal JF (2 pontos), Barreiro (2 pontos), Santo Antônio (3 pontos), Leal (1 ponto), Santa Rosa (1 ponto), Mirante do Cristo (1 ponto), Duques de Baixo (2 pontos), Duques de Cima (1 ponto), Castelo (1 ponto), Morro do Agnela (1 ponto), Amazonas (2 pontos), Aviário (1 ponto), Rodovia do Contorno (1 ponto), Duarte da Silveira (1 ponto) e Quitandinha (complexo comercial) (1 ponto).

Os tempos de exposição dos tubos serão de sete (7) dias para o O₃ e vinte e um (21) dias para NO₂, SO₂ e BTEX.

Após exposição, os tubos passivos, serão analisados em conjunto pelo Laboratório de Estudos em Poluição do Ar (LEPA) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e Laboratório Ambiental Passam na Suíça.

Monitoramento de Material Particulado (PTS)

Em atendimento à metodologia preconizada pelo CONAMA e, de acordo com a NBR 13412, deverá ser utilizado o Amostrador de Grandes Volumes – AVG PTS (**Figura 5.1.3.3**) para a determinação das concentrações de material particulado total na atmosfera.



Figura 5.1.3.3. – Amostrador de Grandes Volumes para a determinação de Partículas Totais em Suspensão (PTS).

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

O amostrador de partículas totais em suspensão (AGV ou HI-VOL) tem como princípio de funcionamento a sucção do ar ambiente, fazendo-o passar por um filtro. Mais precisamente, o ar ambiente é succionado para o interior do abrigo através de uma bomba, passando por um filtro de fibra de vidro de 8" x 10", a uma vazão de 1,1 a 1,7 m3/min e por um período contínuo de 24 (vinte e quatro) horas. O material particulado com diâmetro entre 0,1 e 100 micra é retido no filtro. Um medidor de vazão registra a quantidade de ar succionado. A concentração de partículas em suspensão no ar ambiente ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) é, então, determinada gravimetricamente, relacionando-se a massa retida no filtro e o volume de ar succionado.

A sistemática de amostragens será de 24 horas a cada seis dias, devendo ter seu cronograma ajustado as datas de rotina operacional de medições do INEA.

Para o Programa em questão, considerando a Área de Influência Direta de 1 km de cada lado da estrada, propõe-se a estruturação de uma rede de 12 Amostradores de Grandes Volumes para PTS, conforme mapa em anexo, nos seguintes bairros e/ou localidades urbanas existentes ao longo do traçado, diretamente atingidas pelas obras e pelas estruturas de apoio voltadas à duplicação da estrada: Leal JF (1 ponto), Barreiro (1 ponto), Santo Antônio (2 pontos), Leal (1 ponto), Santa Rosa (1 ponto), Duques de Baixo (1 ponto), Duques de Cima (1 ponto), Amazonas (2 pontos), Rodovia do Contorno (1 ponto) e Quitandinha (complexo comercial) (1 ponto).

Todos os resultados das amostragens de gases e material particulado serão comparados aos respectivos padrões/referências legais/normativos e apresentados na forma de relatórios mensais, contendo a descrição dos métodos, locais de instalação, resultados (em formato de tabelas e gráficos possibilitando a visualização direta dos dados encontrados em cada parâmetro avaliado), análises e discussões e considerações finais.

5.1.3.5. Cronograma e Ações

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040			
CRONOGRAMA FÍSICO DA FASE 1 - PRÉ INSTALAÇÃO			
SUBPROG DE MONITORAMENTO DO AR - ANO 1	MESES		
Atividades	1	2	3
Preparo locais para instalação AGV-PTS			
Preparo locais para instalação AGV-PTS			
Aquisição de AGV-PTS			
Campanha I - tubos passivos (gases)			
Campanha II - tubos passivos (gases)			
Campanha I - AGV-PTS			
Relatório conclusivo Fase 1			

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040			
CRONOGRAMA FÍSICO DA FASE 1 - PRÉ INSTALAÇÃO			
SUBPROG DE MONITORAMENTO DO AR - ANO 1	MESES		
Atividades	1	2	3
Seleção de locais para monitoramento gases			
Seleção de locais para monitoramento PTS			
Preparo locais para instalação AGV-PTS			
Preparo locais para instalação AGV-PTS			
Aquisição de AGV-PTS pela CONCER			
Campanha I - tubos passivos (gases)			
Campanha II - tubos passivos (gases)			
Campanha I - AGV-PTS			

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040												
CRONOGRAMA FÍSICO DA FASE 2 - INSTALAÇÃO												
SUBPROG DE MONITORAMENTO DO AR - ANO 1	MESES											
Atividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Campanha III - gases + Campanha II PTS	█											
Campanha IV - gases + Campanha III PTS		█										
Campanha V - gases + Campanha IV PTS			█									
Campanha VI - gases + Campanha V PTS				█								
Campanha VII - gases + Campanha VI PTS					█							
Campanha VIII - gases + Campanha VII PTS						█						
Campanha IX - gases + Campanha VIII PTS							█					
Campanha X - gases + Campanha IX PTS								█				
Campanha XI - gases + Campanha X PTS									█			
Campanha XII - gases + Campanha XI PTS										█		
Campanha XIII - gases + Campanha XII PTS											█	
Campanha XIV gases + Campanha XIII PTS												█
Monitoramento meteorológico	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Relatório trimestral			█			█			█			█

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040												
CRONOGRAMA FÍSICO DA FASE 2 - INSTALAÇÃO												
SUBPROG DE MONITORAMENTO DO AR - ANO 2	MESES											
Atividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Campanha XV - gases + Campanha XIV PTS	█											
Campanha XVI - gases + Campanha XV PTS		█										
Campanha XVII - gases + Campanha XVI PTS			█									
Campanha XVIII - gases + Campanha XVII PTS				█								
Campanha XIX - gases + Campanha XVIII PTS					█							
Campanha XX - gases + Campanha XIX PTS						█						
Campanha XXI - gases + Campanha XX PTS							█					
Campanha XXII - gases + Campanha XXI PTS								█				
Campanha XXIII - gases + Campanha XXII PTS									█			
Campanha XXIV - gases + Campanha XXIII PTS										█		
Campanha XXV gases + Campanha XXIV PTS											█	
Campanha XXVI gases + Campanha XXV PTS												█
Monitoramento meteorológico	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Relatório trimestral			█			█			█			█

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040										
CRONOGRAMA FÍSICO DA FASE 2 - INSTALAÇÃO										
SUBPROG DE MONITORAMENTO DO AR - ANO 3	MESES									
Atividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Campanha XXVII gases + Campanha XXVI PTS	█									
Campanha XXVIII gases + Campanha XXVII PTS		█								
Campanha XXIX gases + Campanha XXVIII PTS			█							
Campanha XXX gases + Campanha XXIX PTS				█						
Campanha XXXI gases + Campanha XXX PTS					█					
Campanha XXXII gases + Campanha XXXI PTS						█				
Campanha XXXIII gases + Campanha XXXII PTS							█			
Campanha XXXIV gases + Campanha XXXIII PTS								█		
Campanha XXXV gases + Campanha XXXIV PTS									█	
Campanha XXXVI gases + Campanha XXXV PTS										█
Monitoramento meteorológico	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Relatório trimestral			█			█			█	
Relatório conclusivo Fase 2										█

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040												
CRONOGRAMA FÍSICO DA FASE 3 - PÓS-INSTALAÇÃO												
SUBPROG DE MONITORAMENTO DO AR - ANO 1	MESES											
Atividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Campanha XXXVII gases + Campanha XXXVI PTS												
Campanha XXXVIII gases + Campanha XXXVII PTS												
Campanha XXXIX gases + Campanha XXXVIII PTS												
Campanha XL gases + Campanha XXXIX PTS												
Campanha XLI gases + Campanha XL PTS												
Campanha XLII gases + Campanha XLI PTS												
Campanha XLIII gases + Campanha XLII PTS												
Campanha XLIV gases + Campanha XLIII PTS												
Campanha XLV gases + Campanha XLIV PTS												
Campanha XLVI gases + Campanha XLV PTS												
Campanha XLVII gases + Campanha XLVI PTS												
Campanha XLVIII gases + Campanha XLVII PTS												
Monitoramento meteorológico												
Relatório trimestral												

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040												
CRONOGRAMA FÍSICO DA FASE 3 - PÓS-INSTALAÇÃO												
SUBPROG DE MONITORAMENTO DO AR - ANO 2	MESES											
Atividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Campanha XLIX gases + Campanha XLVIII PTS												
Campanha L gases + Campanha XLIX PTS												
Campanha LI gases + Campanha L PTS												
Campanha LII gases + Campanha LI PTS												
Campanha LIII gases + Campanha LII PTS												
Campanha LIV gases + Campanha LIII PTS												
Campanha LV gases + Campanha LIV PTS												
Campanha LVI gases + Campanha LV PTS												
Campanha LVII gases + Campanha LVI PTS												
Campanha LVIII gases + Campanha LVII PTS												
Campanha LIX gases + Campanha LVIII PTS												
Campanha LX gases + Campanha LIX PTS												
Monitoramento meteorológico												
Relatório trimestral												
Relatório conclusivo Fase 3												

5.1.3.6. Resultados Esperados

Os resultados esperados com a implementação do Subprograma de Monitoramento da Qualidade do Ar são os seguintes:

- Levantamento e geração de dados que indiquem o estado inicial e posterior da qualidade do ar na AID do empreendimento;
- O controle e mitigação efetiva de eventuais impactos negativos sobre o ar da região cujos padrões monitorados sejam afetados pela implementação do empreendimento.

5.1.3.7. Equipe Executora

Visando o bom desenvolvimento das atividades indicadas neste programa, a seguinte equipe de execução é proposta:

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

Nome	Função	Formação	Titulação
Membro 1	Coordenador Geral	Meteorologista	Doutor
Membro 2	Coordenador Operacional	Meteorologista	Graduação
Membro 3	Operador de Campo	Nível Médio	Graduando ou Ensino médio técnico completo
Membro 4	Estagiário	Nível Técnico	
Membro 5	Estagiário	Nível Técnico	

5.1.3.8. Referências Bibliográficas

ABNT. 1977. NBR 9547 - Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente, determinação da Concentração Total pelo Método de Amostrador de Grande Volume.

CETESB - Decreto 8.468 de 08/09/76 (Estado de São Paulo);

CIDE. Território do Estado do Rio de Janeiro. Centro de Informações de Dados do Rio de Janeiro / Secretaria de Estado de Planejamento e Controle – SECPLAN/Governo do Estado do Rio de Janeiro. 1997. D. Shouter: A passive sampler for Hydrogen sulfide, Environmental Monitoring Assessment 38: 11-23, 1995.

EU. 2000. European Norm " Ambient Air quality - Diffusive samplers for the determination of gases or vapours Part 1: General requirements EN 13528-1 and 2.

FEEMA - Método FEEMA MF 606.

Hangartner, M.; Kirchner, M.; Werner, H. 1996. Evaluation of Passive Methods for Measuring Ozone in the European Alps. Analyst 121: 1269 -1272.

INEA. 2010. Relatório Anual de Qualidade do Ar – 2009. Instituto Estadual do Ambiente. Rio de Janeiro.

ISO. 1995. Guide to the expression of Uncertainty in Measurements, International Organization for Standardisation, ISBN 92-67-10188-9, Switzerland.

SWE. 1996. National Air Pollution Monitoring Network Report Nr. 1303. Swiss Agency for the Environment, Forests and Landscape, Berne.

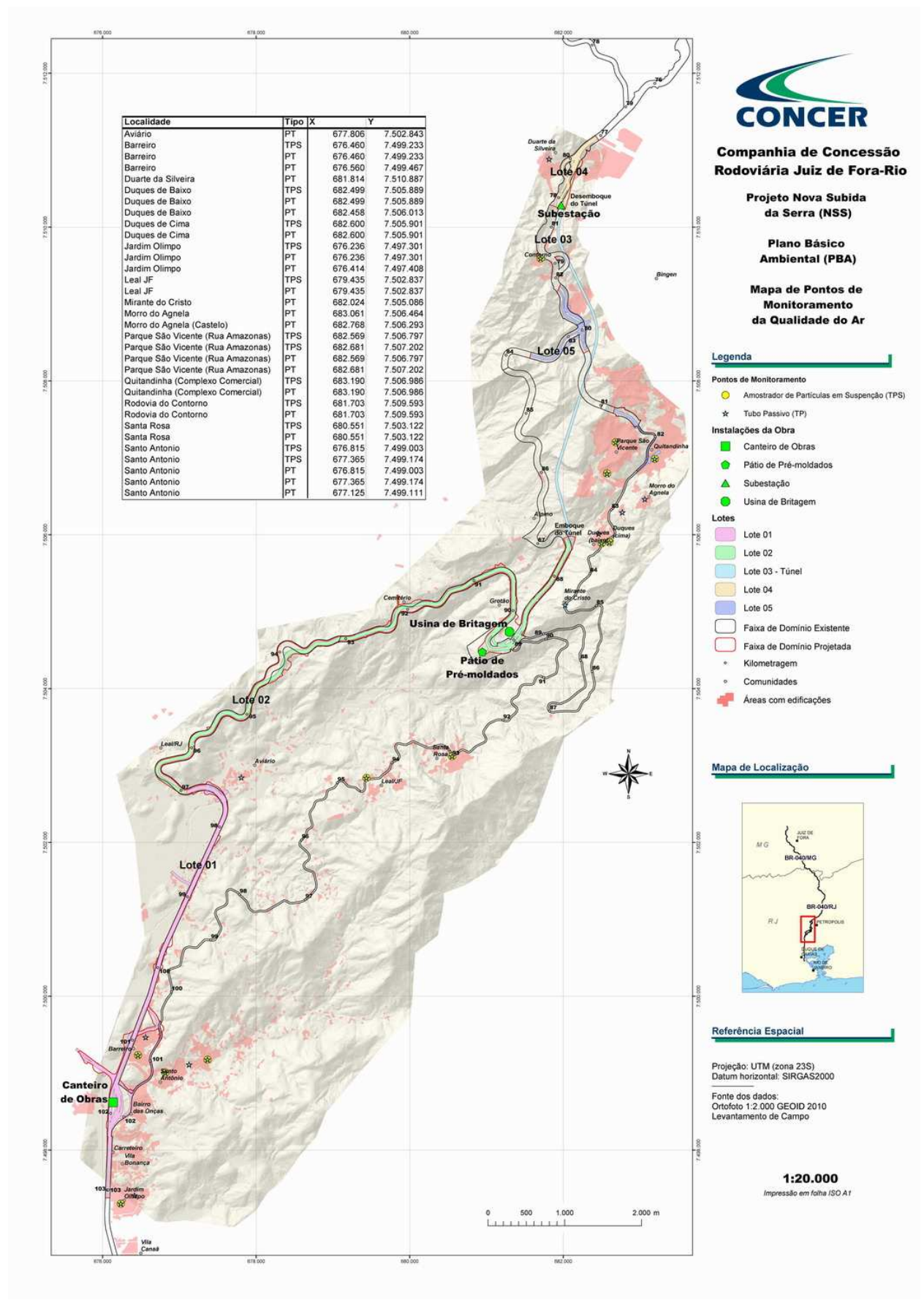
WHO Regional Office for Europe. 2000. Threshold effects exposure limit, Massachuset county. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen, Denmark.

Ventura, V.J.; Rambelli, A.M. 1999. Legislação Federal sobre o Meio Ambiente. Editora Vana Ltda, Taubaté, p. 1504.

5.1.3.9. Anexo

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

Anexo 1: Mapa de localização e coordenadas dos pontos de monitoramento da qualidade do ar.



5.2. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FLORA

5.2.1. Introdução

Dentre os três grandes blocos de Floresta Neotropical encontrados na América do Sul, a segunda maior é a Floresta Atlântica, perdendo apenas para a Floresta Amazônica (Rizzini, 1997). A Floresta Atlântica cobria originalmente uma área de 1,1 milhões de km², equivalente à cerca de 12% da superfície brasileira, e estendia-se por uma área maior que 3.300 km na costa leste brasileira, indo do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul (Morelato, 2000; Oliveira-Filho & Fontes, 2000). Esta formação vegetal recebe diferentes definições, sendo a mais aceita a que a classifica como o chamado Domínio Tropical Atlântico (Oliveira-Filho & Fontes, 2000). Esta visão inclui não somente a Floresta Atlântica de encostas e de planícies costeiras litorâneas, mas também um conjunto de formações vegetais associadas à mata atlântica, ampliando o limite de sua distribuição para cerca de 700 km no interior do Brasil em algumas regiões (Oliveira-Filho & Fontes, 2000). A identificação do Domínio Tropical Atlântico faz com que essa Floresta Neotropical apresente uma enorme diversidade de formações vegetais, tornando-a um mosaico de habitats e essa diversidade habitats está associada uma elevada riqueza de espécies e elevado grau de endemismo, fazendo com que esta formação seja um dos sistemas de maior biodiversidade no globo (Myers et al., 2000).

Atualmente, a Floresta Atlântica é a formação vegetal que vem sofrendo maior impacto da ação antrópica no Brasil, estando resumida a cerca de 7,5% da sua área original, com seus remanescentes sendo representados, em grande parte, por um inúmero fragmentos com diferentes graus de perturbação devido às diferentes atividades e pressões urbanas ligadas a estas áreas (INPE e IBAMA, 1990; Ranta et al., 1998; Oliveira-Filho & Fontes, 2000). Apesar da Floresta Atlântica estar reduzida a uma pequena parte da sua extensão original, ela é classificada como um hotspots mundiais, que são áreas de extraordinária diversidade e concentração de espécies endêmicas e que vem sofrendo elevada e rápida perda de habitat (Myers et al., 2000).

As alterações da Floresta Atlântica têm relação direta com a necessidade de expansão das cidades e ocupação dos espaços naturais, seja ela causada pelo crescimento populacional ou para a introdução de diferentes tipos de cultura (Rocha et al., 2003). No Estado do Rio de Janeiro, as áreas florestadas vêm sofrendo acelerado processo de fragmentação e perda de cobertura vegetal. Atualmente, o Estado possui apenas 735.000 ha e áreas florestadas, o equivalente a 17% da cobertura vegetal original, que cobria aproximadamente 4.294.000 ha (Fundação SOS Mata Atlântica/ INPE, 2001). Em relação a outros Estados, o Rio de Janeiro apresenta uma proporção relativamente alta de remanescentes florestais (Rocha et al., 2003). No entanto, isso não significa que este Estado apresente uma condição verdadeiramente satisfatória de conservação, especialmente porque os remanescentes encontram-se em áreas montanhosas e de conseqüente difícil acesso e, segundo, por existir um elevado grau de isolamento entre os fragmentos (Câmara & Coimbra-Filho, 2000; Rocha et al., 2001). Esses dois fatos fazem com que os fragmentos atualmente encontrados apresentem dimensões

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

insuficientes para a manutenção de populações viáveis, fazendo com que a probabilidade de redução da biodiversidade seja elevada (Câmara & Coimbra-Filho, 2000; Rocha et al., 2001).

Como sugerido por Kageyama et al. (2003), a ação humana sobre os sistemas naturais tem um efeito desestabilizador sobre os ecossistemas, modificando sua estrutura e alterando sua dinâmica. Com a fragmentação, um conjunto de novas variáveis ambientais é introduzido nas áreas remanescentes, causadas especialmente pelo efeito de borda e pela presença de uma matriz circundante com características completamente distintas da vegetação original (Fernandez, 2004). Somado a isso, a redução da área disponível causada pela fragmentação segue os parâmetros clássicos da teoria da Biogeografia de Ilhas (MacArthur & Wilson, 1963, 1967), fazendo com que ocorra uma drástica redução da biodiversidade local. Numa visão geral, esses dois fatores somados fazem com que a dinâmica das comunidades remanescentes nos fragmentos seja modificada a curto e médio prazo, já que muitas espécies podem ser extintas localmente, fazendo com que as interações das quais elas fazem parte sejam reduzidas ou perdidas ao longo do tempo (Lovejoy et al., 1986; Bierregaard et al., 1992; Laurance et al., 1997). Com isto, a dinâmica da comunidade remanescente pode ser levada a tamanha desestabilização que os processos podem não ser mais recuperados e o fragmento torne-se inviável em termos de manutenção da biodiversidade.

Diferentes autores têm sugerido que uma das vias de estabelecimento de ações para a recuperação de áreas fragmentadas é a compreensão aprofundada dos processos dinâmicos das comunidades (Engel, 1993; Gandolfi et al., 1995; Morellato & Leitão Filho, 1995; Rodrigues & Gandolfi, 1996; Tabarelli & Mantovani, 1997a; Tabarelli & Mantovani, 1997b; Rodrigues & Gandolfi, 1998; Martins & Rodrigues, 1999; Kageyama & Gandara, 1999). No entanto, ainda não é possível generalizar sobre as ações a serem tomadas para a restauração, conservação e preservação dos ambientes fragmentados, pois o conhecimento disponível não permite afirmar quais são os mecanismos reguladores da biodiversidade nesses fragmentos (Gandolfi et al., 1995; Salis et al., 1995; Metzger et al., 1997; Torres et al., 1997; Silva Júnior et al., 1998; Tabarelli & Mantovani, 1998; Rodrigues & Shepherd, 2000; Rodrigues & Nave, 2000). Além disso, diferentes estudos (Castellani & Stubblebine, 1993; Santos et al., 1996; Viana & Tabanez, 1996; Tabanez et al., 1997) têm sugerido que ainda não é possível identificar como as alterações recentes e as perturbações periódicas interferiram nos processos da dinâmica florestal.

Como sugerido por Rocha et al. (2003), o Rio de Janeiro possui uma posição estratégica em termos de preservação da Floresta Atlântica, já que apresenta um conjunto de importantes remanescentes florestais que constituem bloco de vegetação contínua e com relativo e elevado grau de conectividade. Além disso, o Estado apresenta uma elevada riqueza de espécies e uma grande concentração de espécies endêmicas de diferentes grupos de organismos (Bergallo et al., 2000; Rocha et al., 2003). No entanto, apesar da sua importância estratégica, ainda faltam informações básicas especialmente sobre a dinâmica de populações e de comunidades associadas aos fragmentos e aos blocos de vegetação do Estado.

5.2.2. Objetivos

O presente programa visa realizar o monitoramento da flora em fragmentos de Floresta Atlântica localizados nas áreas de influência direta (AID) e de influência indireta (AII) da duplicação da BR-040, no trecho localizado entre os municípios de Duque de Caxias e Petrópolis, analisando os parâmetros ecológicos da comunidade vegetal (riqueza, diversidade e equitabilidade), tanto espacial quanto temporalmente.

Dessa forma, o Programa de Monitoramento da Flora (PMF) busca avaliar possíveis alterações espaço-temporais nas comunidades vegetais de fragmentos localizados na AID, identificando se estas são decorrentes da implantação do empreendimento e de suas ações, e utilizando fragmentos localizados na AII como áreas controle. Assim, o programa visa reunir informações básicas sobre a flora e a estrutura e dinâmica da vegetação da região do empreendimento, e propor ações de manejo e mitigação dos possíveis impactos da implantação da nova subida da BR-040.

5.2.3. Metas e Indicadores

Meta 1 - Avaliar a riqueza, a composição e a diversidade dos diferentes componentes da comunidade vegetal (estrato arbóreo, arbustivo, herbáceo e epifítico) dos fragmentos amostrados nas etapas pré-instalação, de instalação e pós-instalação do empreendimento;

Meta 2 - Avaliar e compreender a estrutura e a organização espacial da comunidade vegetal presente nos fragmentos analisados nas etapas pré-instalação, de instalação e pós-instalação do empreendimento;

Meta 3 - Analisar o grau de mudança da riqueza e da composição de espécies (diversidade beta) e o grau de similaridade entre os fragmentos analisados;

Meta 4 - Identificar o período do ano em que ocorrem eventos de maior e menor produtividade (produção de serrapilheira e de artrópodes de serrapilheira) nos fragmentos analisados nas etapas pré-instalação, de instalação e pós-instalação do empreendimento;

Meta 5 - Identificar em que período do ano ocorre a maior taxa reprodutiva (floração e frutificação) nos seis fragmentos analisados nas etapas pré-instalação, de instalação e pós-instalação do empreendimento;

Meta 6 - Avaliar em que período do ano ocorre um maior ingresso de indivíduos arbóreos e arbustivos, através da chuva de sementes e conseqüente brotamento nas comunidades analisadas nas etapas pré-instalação, de instalação e pós-instalação do empreendimento;

Meta 7 - Avaliar de que forma a estrutura da vegetação se modifica ao longo do tempo através da análise das taxas de mortalidade e de ingresso de novos indivíduos dentro dos fragmentos analisados nas etapas pré-instalação, de instalação e pós-instalação do empreendimento;

Meta 8 - Avaliar o efeito das variáveis meso e microclimáticas (temperatura, pluviosidade, luminosidade etc) sobre as variáveis bióticas medidas nos fragmentos analisados.

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

Para esse conjunto de metas, serão utilizados os seguintes indicadores como forma de medir a implementação e a eficácia das ações:

- Desenvolvimento de uma lista de espécies da flora da região da subida da Serra de Petrópolis, com indicação do estado de suas populações e grau de ameaça segundo a Lista Oficial Brasileira da Flora Ameaçada de Extinção (ICMBio, 2008) (Meta 1).
- Criação de um acervo composto por material biológico de referência da região de implantação dos empreendimentos nos herbários especializados do Estado do Rio de Janeiro e de uma coleção viva das espécies no horto do Jardim Botânico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (Meta 1).
- Criação de um catálogo digital de imagens das espécies vegetais encontradas no entorno da subida da Serra de Petrópolis (Meta 1).
- Avaliação do grau de conservação dos fragmentos localizados no entorno da subida da Serra de Petrópolis, utilizando-os como indicadores do impacto a ampliação da subida da BR-040 na Serra de Petrópolis (Metas 2 e 3).
- Geração de infográficos e planilhas que identifiquem a dinâmica do funcionamento e das mudanças espaço-temporais das comunidades vegetais analisadas (Metas 4, 5, 6, 7 e 8).
- Geração de relatórios trimestrais e anuais sobre o andamento do monitoramento e das medidas de conservação do projeto (todas as metas).
- Geração de relatórios trimestrais e anuais para os órgãos ambientais (todas as metas).

5.2.4. Metodologia

Estabelecimento das grades de amostragem

Para a realização do monitoramento foram selecionadas seis áreas de amostragem, sendo três localizadas na AID do empreendimento e três em áreas representativas da vegetação local em bom estado de conservação localizadas na AII (Tabela 5.2.4.1 e Figura 5.2.4.1). Estas áreas foram selecionadas levando-se em conta um conjunto de características: localização na AII e AID, tamanho dos fragmentos, estágio sucessional da vegetação, localização em áreas próximas da rodovia e do empreendimento, segurança para as equipes envolvidas no monitoramento e facilidade de acesso. Dessa forma, as áreas de monitoramento de 1 a 3 estão localizadas na pista de subida e consideradas na área de influência indireta (AII) do empreendimento, enquanto as áreas de monitoramento 4 a 6 localizam-se na pista de descida, que sofrerá impacto direto da instalação do empreendimento, sendo consideradas como pertencente a área de influência direta do mesmo (AID).

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

Tabela 5.2.4.1. Localização geográfica dos pontos de amostragem selecionados para o monitoramento da flora nas áreas de influência da Nova subida da serra de Petrópolis.

Ponto de amostragem	Área de influência	Coordenadas
Monitoramento 1 (SAU-2)	Indireta (subida)	23 K 0682316 7507783
Monitoramento 2 (Castelo Country Club)	Indireta (subida)	23 K 0682479 7505787
Monitoramento 3 (Km 88)	Indireta (subida)	23 K 0682277 7504844
Monitoramento 4	Direta (descida)	23 K 0680856 7505682
Monitoramento 5 (INMETRO)	Direta (descida)	23 K 0676906 7500812
Monitoramento 6 (Hotel Alpino)	Direta (descida)	23 K 0681665 7506123

Abaixo segue uma breve descrição de cada uma das áreas de amostragem onde serão instaladas as grades de monitoramento:

- **Monitoramento 1 (SAU 2 - Serviço de Assistência ao Usuário):** é o segundo ponto de apoio para os usuários da rodovia, localizado após o túnel do bairro Quitandinha, em Petrópolis, no km 81, sentido Juiz de Fora, MG. Essa área apresenta, dentro do limite de concessão, um trecho de vegetação pertencente à Reserva Biológica do Tinguá. Além disso, essa área oferece ponto de apoio e segurança às equipes responsáveis pelo monitoramento e para a instalação de armadilhas.

- **Monitoramento 2 (Castelo Country Club):** localizado no km 83, sentido Juiz de Fora. Esse ponto apresenta uma vegetação em bom estado de conservação, apesar da influência antrópica no entorno. Também oferece ponto de apoio e segurança às equipes e para a instalação de armadilhas.

- **Monitoramento 3 (KM 88):** sentido Juiz de Fora, próximo ao posto da Polícia Rodoviária Federal. Esse ponto apresenta cobertura vegetal bem conservada, que faz parte do Corredor da Mata Atlântica. Além de oferecer ponto de apoio e segurança às equipes e para a instalação das armadilhas.

- **Monitoramento 4:** área localizada no km 91 da pista de descida da rodovia, logo após o Belvedere. Apresenta vegetação em bom estado de conservação, estando próxima da Reserva Biológica do Tinguá e fazendo parte do Corredor da Mata Atlântica. Oferece ponto de apoio próximo e segurança às equipes e para a instalação de armadilhas.

- **Monitoramento 5 (INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial):** com uma área de 2,3 milhões de m², este campus fica no município de Duque de Caxias, às margens da Rodovia Washington Luis. Apresenta, no seu interior, uma reserva florestal em bom estado de conservação. Também oferece ponto de apoio e segurança às equipes e para a instalação de armadilhas.

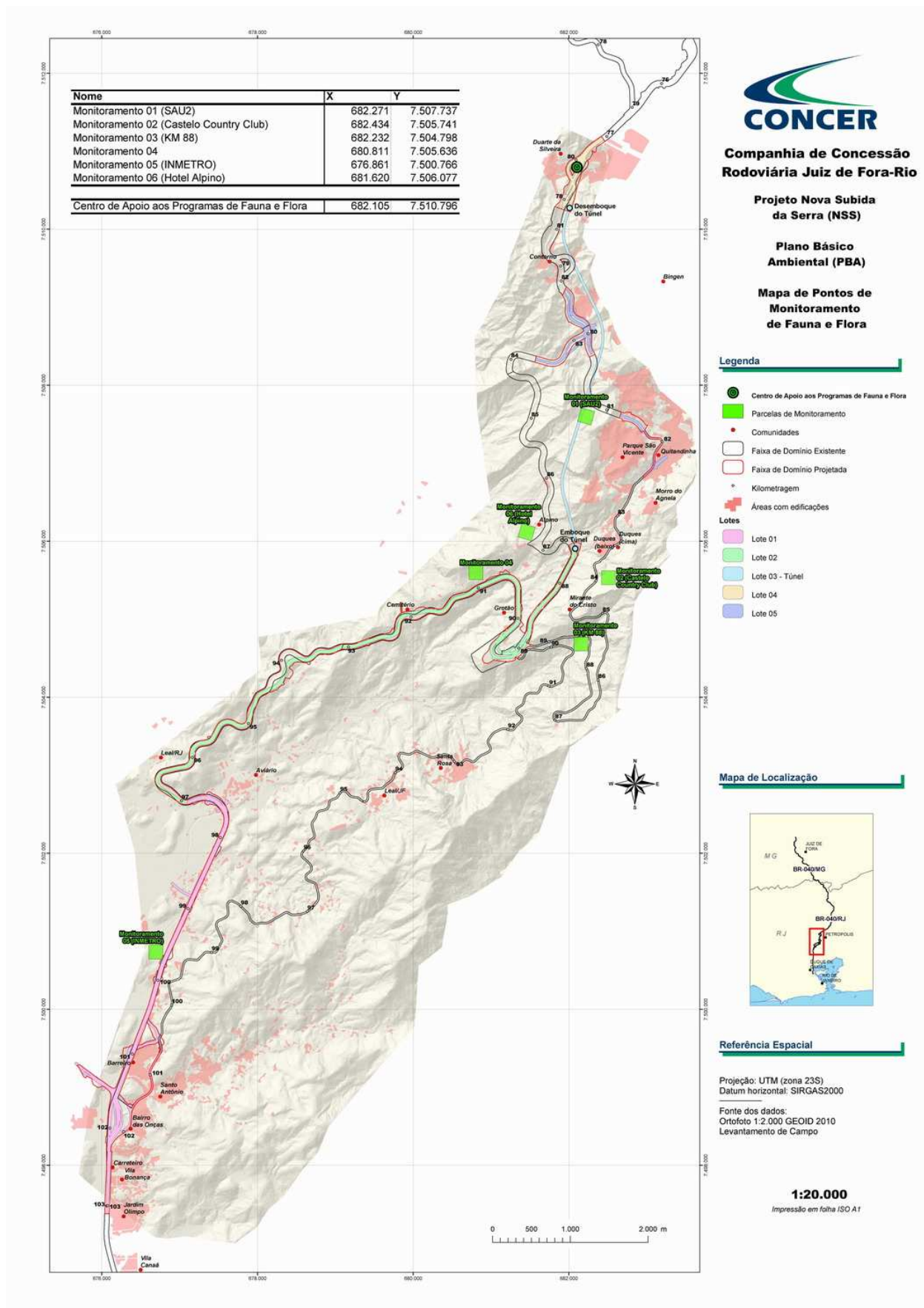
- **Monitoramento 6 (Hotel Alpino):** localizado no km 86, sentido Rio de Janeiro, Localiza-se próximo à Reserva Biológica do Tinguá, apresentando, portanto, uma vegetação em bom

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

estado de conservação. Também oferece ponto de apoio e segurança às equipes e para a instalação de armadilhas.

Na áreas de amostragem serão instaladas grades de amostragem de 180 x 180 m (totalizando 3,24 ha) (Figura 5.2.4.2), compostas por 10 linhas paralelas de 180 m, distantes entre si em 20 m. Cada linha da grade será dividida em 10 pontos equidistantes 20 m entre si, que serão demarcados com auxílio de placas de alumínio. Sempre que necessário, as placas serão substituídas por outras novas, que serão estabelecidas com o auxílio das informações previamente levantadas, já que tanto os vértices da grade quanto cada ponto da linha serão georeferenciados, de modo a possibilitar estudos de longo prazo e o monitoramento contínuo desta área.

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS



PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

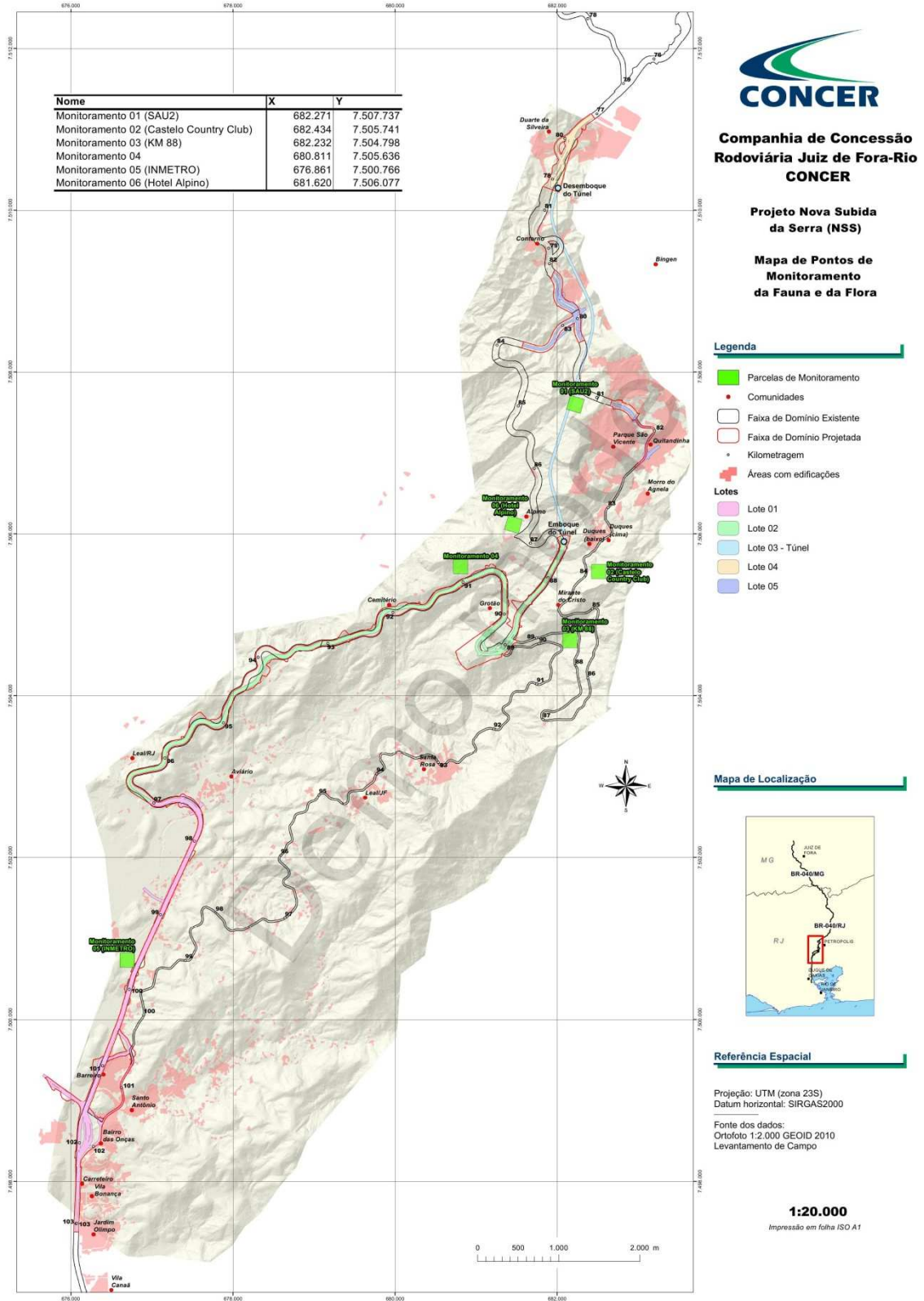


Figura 5.2.4.1. Localização dos pontos de amostragem selecionados para o monitoramento da flora nas áreas de influência da Nova Subida da serra de Petrópolis.

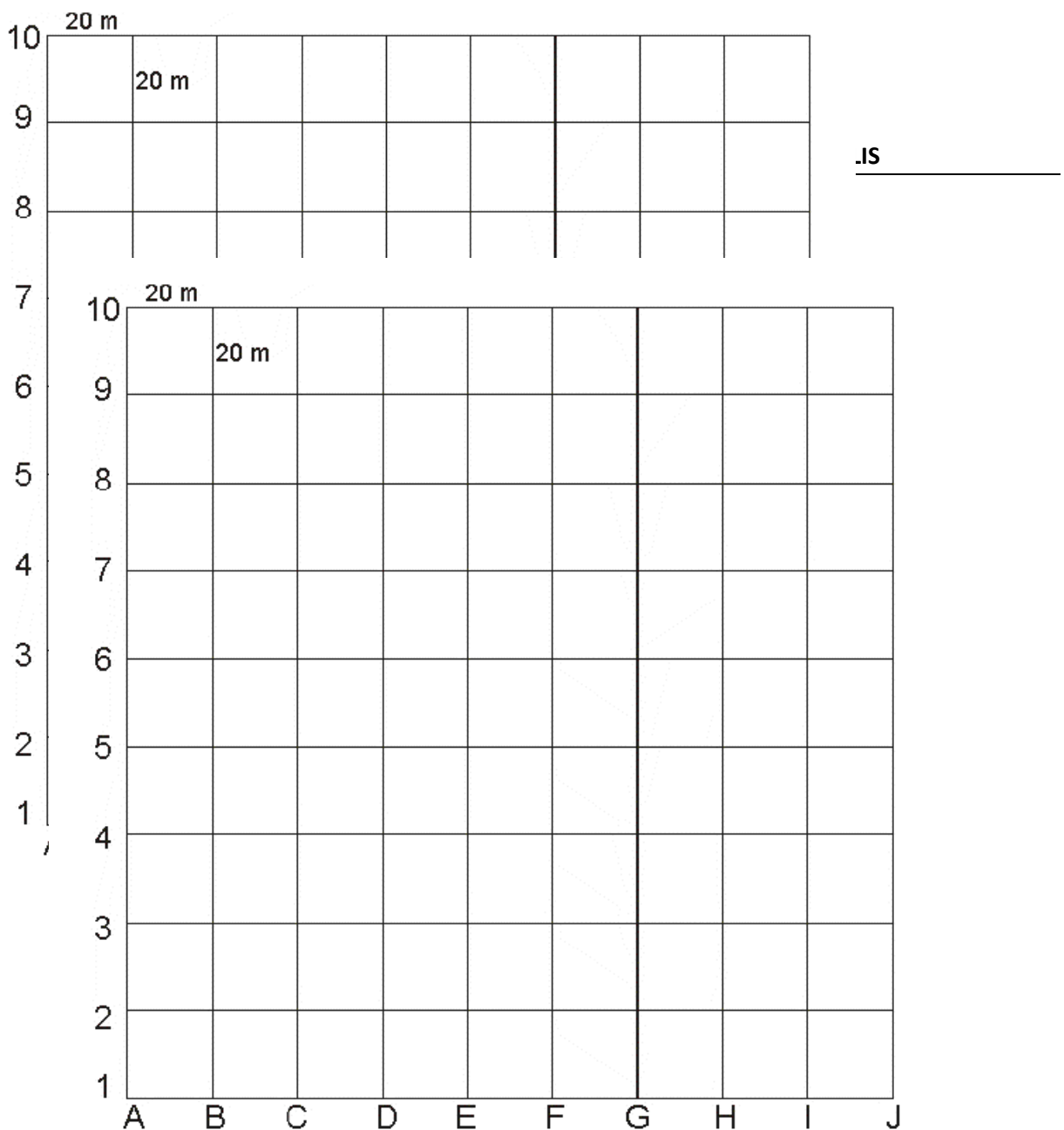


Figura 5.2.4.2. Croqui de representação das grades de amostragem instaladas nos seis pontos de monitoramento da Área de Influência Direta (AID) e da Área de Influência Indireta (AII).

Levantamento dos dados bióticos na grade de amostragem

Levantamento florístico

O levantamento florístico compreenderá a amostragem de todas as espécies presentes, através do método de parcelas e de amostragem aleatória. Durante as atividades de campo, serão coletadas as espécies encontradas em estado fértil, independentemente da forma de vida e de estarem ou não sendo amostradas na grade ou nas parcelas de amostragens. Todos os indivíduos serão coletados e fotografados no campo, tendo registradas imagens digitais do corpo do vegetal e de partes dele (p.ex., serão fotografadas folhas, flores, frutos, tronco e casca das espécies arbóreas ou as folhas, flores e frutos das espécies arbustivas e herbáceas). As imagens digitais de cada espécie serão arquivadas e utilizadas para a criação de um catálogo de identificação de campo e de um catálogo virtual das espécies da região, que conterà todas as espécies amostradas em cada fragmento. Nesse catálogo de campo serão incluídas informações diagnósticas que auxiliem na identificação das espécies durante outras coletas de campo.

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

Todo o material vegetativo ou fértil coletado será identificado com auxílio de guias de identificação específicos ou através do envio para os respectivos especialistas de diferentes instituições. Será elaborado um acervo de referência do projeto, que será depositado nos Herbário do Departamento de Botânica do Instituto de Biologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (RBR), sendo enviadas replicatas férteis do material coletado para Herbário do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB). O acervo montado no herbário RBR servirá para a recepção de todo o material coletado no campo ao longo do projeto e como uma coleção de referência para auxílio na identificação. A coleta dos materiais botânicos seguirá os padrões usuais neste tipo de trabalho, conforme descrito por Fidalgo & Bononi (1984). Todo material coletado em estado fértil (com flores e/ou frutos) terá pelo menos cinco ramos ou indivíduos amostrados, enquanto o que estiver em estado vegetativo terá apenas três ramos amostrados.

Todas as espécies amostradas receberão um número de identificação e terão anotados em campo dados referentes à parcela e grade amostrada, localização geográfica (obtida com auxílio de GPS) e suas características morfológicas, tais como estrato, altura, coloração das folhas, flores e fruto, etc. Tais dados serão incorporados ao banco de dados geral do projeto. Toda a triagem e organização do material botânico coletado serão feitas no Laboratório de Ecologia Florestal e Biologia Vegetal (Departamento de Ciências Ambientais, IF/UFRRJ) e no Herbário RBR.

Posteriormente, com base nas amostragens florísticas e fitossociológicas, e de dados secundários, será elaborada a lista da flora da região da subida da Serra de Petrópolis. Nesta lista, constarão todas as espécies amostradas e registradas para a localidade. As espécies serão categorizadas segundo o grau de ameaça, que será baseado na Lista da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção (ICMBio, 2008) e na lista atualizada da IUCN.

Levantamento fitossociológico

Para levantamento fitossociológico será utilizado o método de parcelas, com unidades amostrais de 10 x 10 m (100 m²), 5 x 5 m (16 m²) e de 1 x 1 m (4 m²) (Figura 5.2.4.3). As parcelas serão alocadas nos pontos das linhas da grade de amostragem, totalizando 100 parcelas de cada um dos tamanhos amostrais. O tamanho da parcela dependerá da forma de vida vegetal amostrada:

- **Estrato herbáceo** – será amostrado com o auxílio de parcelas de 1 x 1 m (1 m²), utilizando-se o método de pontos (Müeller-Dombois & Ellemberg, 1974). Em cada parcela serão identificados e contabilizados todos os indivíduos deste estrato através do método de pontos, avaliando-se a abundância, densidade e área do solo ocupada por cada espécie amostrada.

- **Estrato arbustivo** – será amostrado através de parcelas de 5 x 5 m (16 m²). Todos os indivíduos presentes nas parcelas e com diâmetro a altura do peito (DAP) < 5 cm serão identificados e contabilizados, e terão seu DAP e altura medidos. Todos receberão plaquetas com número de identificação.

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

- **Estrato arbóreo** – será amostrado através de parcelas de 10 x 10 m (100 m²). Dentro destas parcelas, todos os indivíduos com DAP \geq 5 cm serão identificados e contabilizados e terão seu DAP e altura medidos.

- **Estrato epifítico** – as espécies de epífitas vegetando sobre árvores ou arvoretas com DAP \geq 5 cm presentes dentro das parcelas de 10 x 10 m (100 m²) serão identificadas e registradas. Como a abundância dessa guilda é extremamente elevada na Floresta Atlântica, em especial nas florestas submontana e montana, será efetuado apenas o registro da presença das espécies nas árvores e arvoretas amostradas.

Os indivíduos dos estratos arbustivo e arbóreo terão suas alturas medidas com auxílio de um podão telescópico. Aqueles que ultrapassarem esta medida terão sua altura estimada visualmente através de comparação com a altura do podão telescópico. A localização das espécies epifíticas se dará através da numeração da árvore ou arbusto nos quais for identificada a sua presença.

Os indivíduos originados a partir de brotamento serão morfotipificados, contabilizados e marcados com etiqueta própria a partir de 30 parcelas de 2 x 2 m (4 m²), sorteadas aleatoriamente entre os 100 pontos da grade. Estes indivíduos terão seus diâmetro basal (DB) e altura medidos e serão acompanhados ao longo do período de estudo.

Para a comunidade como um todo e para cada um dos estratos serão calculados os parâmetros normalmente utilizados em ecologia de comunidades: riqueza (S), diversidade de Shannon-Weaver (H') e equabilidade de Pielou (J) (Magurran, 1988). Para avaliarmos a suficiência amostral para cada fragmento, para cada área de influência (direta e indireta) e para a região como um todo, será utilizada a curva do coletor, utilizando-se como unidade amostral as parcelas de amostragem. Também utilizaremos os estimadores de diversidade *Bootstrap* e *Jackknife* para avaliarmos se a riqueza total amostrada em cada uma das escalas foi eficiente para avaliar a riqueza estimada para a área. Essa análise será feita para cada um dos estratos analisados no presente programa (epífitas, herbáceas, arbustivas e arbóreas).

Os dados obtidos para as áreas serão analisados e comparados entre si e com outras áreas de Floresta Atlântica, através de índices de similaridade de Jaccard (Magurran, 1988), de forma a termos uma parametrização do *status* da diversidade local. Para avaliarmos como as áreas de amostragem se agrupam de acordo com a composição de espécies, será utilizado o método de escalonamento dimensional não-métrico (NMDS) (Legendre & Legendre, 1998), utilizando-se tanto a matriz de presença e ausência, quanto uma matriz de abundâncias. Assim como na análise de similaridade, esta análise será efetuada para cada um dos estratos analisados no presente programa. Também avaliaremos o grau de variação da diversidade entre as áreas analisadas e entre estas e outras áreas de Floresta Atlântica através do índice de diversidade β (β_w) (Whittaker, 1960; Magurran, 1988), levando-se em conta os quatro estratos analisados.

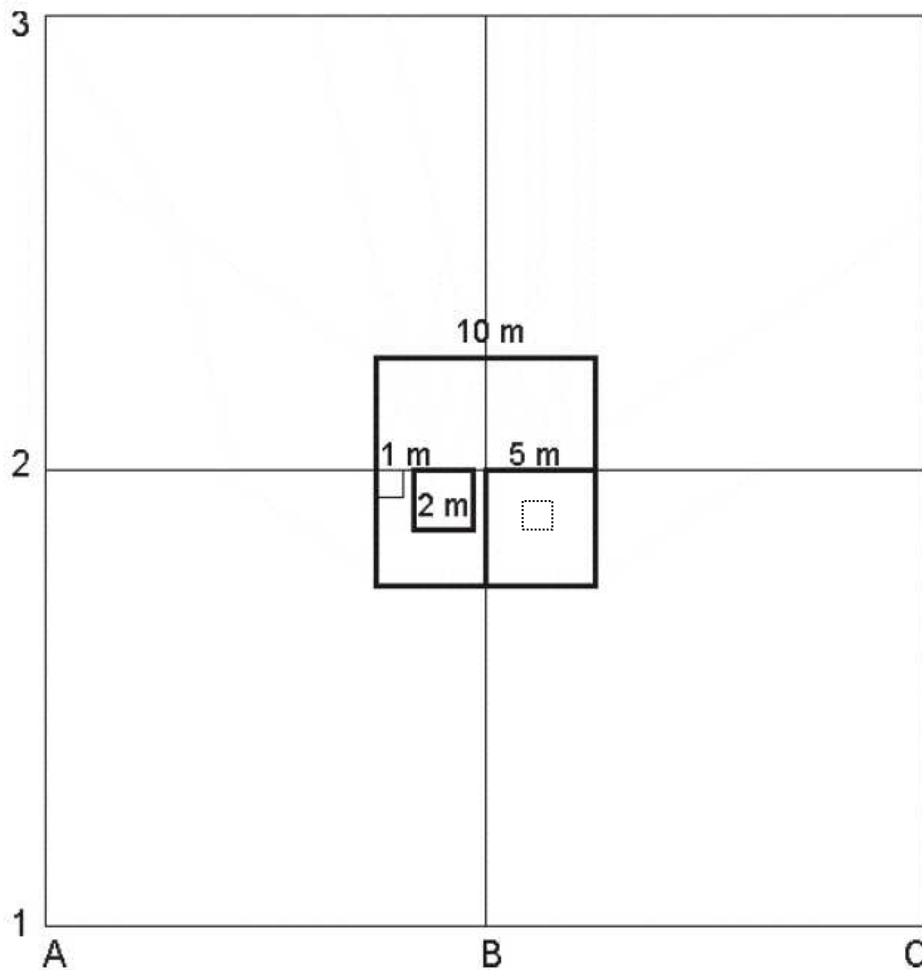


Figura 5.2.4.3. Croqui de representação da instalação das parcelas de amostragem de flora, do monitoramento de regeneração (parcelas de 2 x 2 m) e dos coletores de serrapilheira (quadrado com linhas pontilhadas) nas grades de amostragem instaladas nos seis pontos de monitoramento da Área de Influência Direta (AID) e da Área de Influência Indireta (AII).

Com base nos dados de cada fragmento e de cada um dos estratos amostrados, serão calculados os parâmetros normalmente utilizados em trabalhos fitossociológicos: abundância, densidade absoluta e relativa, freqüência absoluta e relativa, dominância absoluta e relativa, valor de cobertura e valor de importância (Brower & Zar, 1984; Magurran, 1988). Além desses parâmetros, também serão calculadas as alturas média, máxima e mínima de cada espécie dos estratos arbustivos e arbóreos, além do grau de cobertura do solo pelas espécies herbáceas (Brower & Zar, 1984; Magurran, 1988). Para a guilda de epífitas serão calculados os parâmetros de freqüência absoluta e relativa sobre os forófitos, freqüência absoluta e relativa nas parcelas e valor de importância epifítico (Waechter, 1998).

Reavaliação fitossociológica

A estrutura de cada um dos fragmentos será reavaliada em intervalos de seis meses, quando serão realizadas novas medidas de diâmetro e altura de todas as árvores, arbustos e as medidas de cobertura do solo para as espécies herbáceas. Essas medidas não serão efetuadas em todos os pontos de amostragem dentro das grades, mas em 40 parcelas sorteadas dentre os 100 pontos de amostragem das grades.

Dentro das 40 parcelas amostradas, todas as árvores serão novamente mensuradas e aquelas que desaparecerem em relação ao censo anterior serão consideradas mortas (Bertani, 2000). Com base nesses dados será calculada a taxa de mortalidade no período estabelecido (três meses) para de cada uma das comunidades florestais avaliadas. Aqueles indivíduos que nas amostragens anteriores não foram incluídos por apresentarem DAP menor que o de exclusão, mas que sofreram incremento diamétrico, serão incluídos na amostra e passarão a ser amostrados nos semestres subseqüentes, sendo calculada a taxa de ingresso para cada um dos fragmentos. A taxa de crescimento em diâmetro será calculada pela diferença entre os diâmetros amostrados na primeira amostra e na amostra subseqüente, divididos pelo tempo, usando como unidade cm/semestre (modificado a partir de Swaine et al., 1987).

Para avaliarmos o grau de reposição de indivíduos e a taxa de ingresso de novos indivíduos arbóreos e arbustivos, serão alocadas 30 parcelas permanentes de 2 x 2 m (16 m²) em cada um dos fragmentos. Nestas parcelas, todos os indivíduos ingressantes (plântulas com menos de 1 m de altura e DAP < 5 cm) serão mensurados usando-se a mesma metodologia da primeira medição. Estes receberão marcação com numeração própria, que identifique o indivíduo que foi incorporado no levantamento. Trimestralmente as parcelas serão vistoriadas e todos os indivíduos previamente marcados terão sua altura e DAP novamente mensurados, de forma a acompanharmos a taxa de crescimento destes indivíduos. Os indivíduos que morrerem ou desaparecerem entre as avaliações entrarão no cálculo da taxa de mortalidade mensal de indivíduos ingressantes. Os novos indivíduos que surgirem nestas parcelas serão contabilizados e receberão uma marcação própria.

No caso das epífitas, as árvores presentes dentro das parcelas de amostragem serão semestralmente reavaliadas para se verificar se as espécies permaneceram ou não vegetando sobre as mesmas ou se houve ingresso de novas espécies sobre as arvores amostradas.

Dinâmica da comunidade

Fenologia da comunidade dos fragmentos

Mensalmente as seis grades serão vistoriadas por meio de transectos realizados ao longo das linhas de grade, observando-se a uma distância de 2 m para as laterais. Ao longo do transecto, todos os indivíduos marcados serão vistoriados e será anotado o respectivo estado fenológico: estéril, em floração e em frutificação. Para esta amostragem serão consideradas todas as espécies dos quatro estratos analisados.

Produção de serrapilheira

Para analisarmos a produção de serrapilheira ao longo do tempo de estudo, serão instalados em cada um dos fragmentos 10 coletores de serrapilheira com área aproximada de 1 m², confeccionados com tela de náilon fina de 1 mm². Os coletores permanecerão em campo por pelo menos um mês. Para evitar a contaminação do material coletado, os coletores ficarão suspensos à cerca de 40 cm acima do solo.

A serrapilheira depositada mensalmente nos coletores será coletada com sacos plásticos de 100 l. No laboratório, a serrapilheira amostrada será triada e separada nas seguintes frações: folhas, galhos finos, flores, frutos, sementes e detritos (todo o material particulado e de não identificado). Após a separação, o material será seco em estufa por 48 h a 85° C e pesado em balança analítica. Frutos e sementes serão morfoespeciados e, posteriormente, identificados através de comparação com os frutos e sementes obtidos do material coletado nas espécies amostradas nas grades. Também será montado um catálogo digital de imagens deste material.

Relação entre dados bióticos temporais e variáveis climáticas

Os dados bióticos amostrados mensalmente serão relacionados por meio de análise de regressão simples e análise de regressão múltipla com os dados micro e mesoclimáticos da região. Serão utilizados dados mensais de pluviosidade, temperatura, umidade relativa e fotoperíodo das estações meteorológicas locais e de dados climatológicos de longo termo (36 anos) obtidos a partir de FIDERJ (1978).

5.2.5. Ações e Cronograma

Dentre as ações serão desenvolvidas no Programa de conservação da Flora, incluem-se:

- Marcação e adequação das grades de amostragem
- Amostragem da estrutura da vegetação
- Reamostragem da estrutura da vegetação
- Avaliação do banco de plântulas
- Avaliação fenológica da comunidade
- Avaliação de produção de serrapilheira
- Elaboração de relatórios intermediários e final das atividades

O Programa em todas as suas fases está previsto para durar 61 meses, de acordo com o cronograma de atividades apresentado a seguir.

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040			
PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FLORA - ANO 1			
Atividades	MESES		
	1	2	3
Estabelecimento das grades de amostragem			
Amostragem de estrutura da vegetação		2	3
Amostragem de dinâmica da comunidade			
Organização de material coletado em campo			
Triagem do material coletado na dinâmica			
Montagem de banco de dados			
Análise de dados			
Relatório conclusivo Fase 1			

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040												
CRONOGRAMA FÍSICO DA FASE 2 - INSTALAÇÃO												
PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FLORA - ANO 1	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Amostragem de estrutura da vegetação												
Amostragem de dinâmica da comunidade												
Organização de material coletado em campo												
Triagem do material coletado na dinâmica												
Montagem de banco de dados												
Análise de dados												
Relatório trimestral												

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040												
CRONOGRAMA FÍSICO DA FASE 2 - INSTALAÇÃO												
PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FLORA - ANO 2	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Amostragem de estrutura da vegetação												
Amostragem de dinâmica da comunidade												
Organização de material coletado em campo												
Triagem do material coletado na dinâmica												
Montagem de banco de dados												
Análise de dados												
Relatório trimestral												

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040										
CRONOGRAMA FÍSICO DA FASE 2 - INSTALAÇÃO										
PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FLORA - ANO 3	MESES									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Amostragem de estrutura da vegetação										
Amostragem de dinâmica da comunidade										
Organização de material coletado em campo										
Triagem do material coletado na dinâmica										
Montagem de banco de dados										
Análise de dados										
Relatório trimestral										
Relatório conclusivo Fase 2										

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040												
CRONOGRAMA FÍSICO DA FASE 3 - PÓS-INSTALAÇÃO												
PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FLORA - ANO 1	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Amostragem de estrutura da vegetação												
Amostragem de dinâmica da comunidade												
Organização de material coletado em campo												
Triagem do material coletado na dinâmica												
Montagem de banco de dados												
Análise de dados												
Relatório trimestral												

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040 CRONOGRAMA FÍSICO DA FASE 3 - PÓS-INSTALAÇÃO												
PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FLORA- ANO 2	MESES											
Atividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Amostragem de estrutura da vegetação												
Amostragem de dinâmica da comunidade												
Organização de material coletado em campo												
Triagem do material coletado na dinâmica												
Montagem de banco de dados												
Análise de dados												
Relatório trimestral												
Relatório final												

5.2.6. Resultados Esperados

Os resultados esperados com a implementação do Programa de Monitoramento da Flora são:

- Monitoramento da flora em fragmentos de Floresta Atlântica localizados nas áreas de influência direta (AID) e de influência indireta (AII);
- Implementação de ações de manejo e mitigação dos possíveis impactos da implantação da nova subida da BR-040.

5.2.7. Equipe Executora

Visando o bom desenvolvimento das atividades indicadas neste programa, a seguinte equipe de execução é proposta:

Nome	Função	Formação	Titulação
Membro 1	Coordenador	Biólogo	Doutor
Membro 2	Técnico	Biólogo	Mestre
Membro 3	Técnico	Biólogo	Graduado
Membro 4	Técnico	Agrônomo	Graduado
Membro 5	Técnico	Biólogo	Especialista
Membro 6	Técnico	Biólogo	Graduado
Membro 7	Técnico	Biólogo	Graduado
Membro 8	Estagiário	Eng° Florestal	Graduando
Membro 9	Estagiário	Eng° Florestal	Graduando

5.2.8. Referências Bibliográficas

Abreu, A.A. 1973. Estrutura de paisagens geográficas no Médio Vale do Jaguari-Mirim. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, SP.

Ab'saber, A.N. 1970. Províncias geológicas e domínios morfoclimáticos no Brasil. Boletim do CEPEGE 3: 85-123.

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

- Almeida, L.M.; Ribeiro-Costa, C.S.; Marinoni, L. 1998. Manual de coleta, conservação, montagem e identificação de insetos. Manuais Práticos em Biologia – 1. Holos Editora.
- Bergallo, H.G.; Rocha, C.F.D.; Alves, M.A.S.; Van Sluys, M. 2000. A fauna ameaçada de extinção do Estado do Rio de Janeiro. Editora da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Bertani, D.F. 2000. Análise da estrutura e dinâmica de uma comunidade de espécies arbóreas em um fragmento de floresta ribeirinha, Ipeúna, SP. Dissertação de Mestrado, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba.
- Bierregaard Junior, R.O.; Lovejoy, T.E.; Kapos, V. 1992. The biological dynamics of tropical rainforest fragments. *BioScience* 42: 859-866.
- Brower, J.E.; Zar, J.H. 1984. Field & laboratory methods for general ecology. 2nd ed. W.C. Brown Publishers, Iowa.
- Câmara, I.G.; Coimbra-Filho, A.F. 2000. Proposta para uma política de conservação ambiental para o Estado do Rio de Janeiro. Pp. 137-143. In A fauna ameaçada do Estado do Rio de Janeiro (Bergallo, H.G, Rocha, C.F.D, Alves, M.A. & Sluys, M.V., orgs.). Editora da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Castellani, T. T.; Stubblebine, W. H. 1993. Sucessão secundária inicial em mata tropical mesófila, após perturbação por fogo. *Revista Brasileira de Botânica* 16: 181-203.
- Catharino, E.L.M. 1989. Florística de matas ciliares. Pp. 300-307. In Simpósio sobre Mata Ciliar. Campinas, SP. Pp 61-70. In Anais do V Simpósio de Ecossistema Brasileiros. Publ. ACIESP nº109, Vitória, Espírito Santo, v. III.
- Collins, M. 1990. The last rain forests: a world conservation Atlas. Oxford University Press, New York. 1262p.
- Engel, V.L. 1993. Siviçênese, diâmica de fragmentos e a conservação de florestas tropicais. Série Técnica Florestal 1. Unesp, Botucatu.
- Feliciano, A.L.P.; Marangon, L.C.; Cavalheiro, F.; Santos, J.E.; Pires, J.S.R. 2000. Fitossociologia de um fragmento de floresta estacional semidecidual. Caso de estudo: Estação Ecológica de São Carlos, Município de Brotas, SP.
- Fernandez, F. 2004. O Poema Imperfeito – Crônicas de Biologia, Conservação da Natureza e seus Heróis. 2a edição. Editora da UFPR, Curitiba.
- Fidalgo, O.; Bononi, V. L. R. 1984. Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico. Instituto de Botânica, São Paulo.
- FIDERJ. 1978. Indicadores climatológicos do Estado do Rio de Janeiro.
- Francisco Filho, L.L. 1999. O uso do geoprocessamento como apoio na gestão do município: Petrópolis, um estudo de caso. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Fróes, C. 1998. Estudo sobre o período pré-colonial de Petrópolis. Petrópolis, RJ.

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

- Fundação SOS Mata Atlântica & INPE. 2001. Atlas dos remanescentes florestais do Rio de Janeiro.
- Gandolfi, S. 2000. História Natural de uma Floresta Estacional Semidecidual no Município de Campinas (São Paulo, Brasil). Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Gandolfi, S.; Leitão Filho, H.F.; Bezerra, C.L.F. 1995. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta semidecídua no município de Guarulhos, SP. *Revista Brasileira de Biologia* 55:753-767.
- IBGE. 1993. Mapa de Vegetação do Brasil. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro.
- IEF. 1994. Reserva da Biosfera da Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro. Mapa de Zoneamento. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Projetos Especiais – SEMAN, Fundação Instituto Estadual de Florestas (IEF), Governo do Estado do Rio de Janeiro.
- INPE e IBAMA. 1990. Atlas dos Remanescentes Florestais do Domínio da Mata Atlântica.
- Johansson, D.R. 1974. Ecology of the vascular epiphytes in West Africa rainforest. *Acta Phytogeographica Suecica* 59: 1-129.
- Kageyama, P.; Gandara, F.B.; Oliveira, R.E. 2003. Biodiversidade e restauração da Floresta Tropical. Pp. 29-48. In *Restauração ecológica de ecossistemas naturais* (Kageyama, P, Oliveira, R.E., Moraes, L.F.D., Engel, V.L. & Gandara, F.B., orgs.). Botucatu, FEPAF.
- Kageyama, P.; Gandara, F.B. 2000. Recuperação de áreas ciliares. Pp. 249-269. In *Matas Ciliares: Conservação e Recuperação* (R.R. Rodrigues & H.F. Leitão-Filho, orgs.). EDUSP, São Paulo.
- Klein, M.C. 1990. Espécies raras ou ameaçadas de extinção do Estado de Santa Catarina. IBGE. Rio de Janeiro, 287pp.
- Laurance, W.F.; Bierregaard Junior, R.O. 1997. Tropical forest remnants – ecology, management, and conservation of fragmented communities. The University of Chicago Press, Chicago.
- Lewinsohn, T.M.; Prado, P.I. 2000. Biodiversidade brasileira: síntese do estado atual do conhecimento. <http://www.mma.gov.br/port/sbf/chm/doc/estarte.doc>.
- Marcarthur, R.H. & Wilson, E.O. 1963. An equilibrium theory of insular biogeography. *Evolution* 17:
- Marcarthur, R.H. & Wilson, E.O. 1967. The theory of island biogeography. Princeton, Princeton University Press.
- Martins, S.V.; Rodrigues, R.R. 1999. Produção de serapilheira em clareiras de uma floresta estacional semidecidual, no município de Campinas, SP. *Revista Brasileira de Botânica* 22: 405-412.
- Magurran, A.E. 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement*. University Press, Cambridge. 179pp.

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

- Melo, M.M.R.F.; Mantovani, W. 1994. Composição florística e estrutura de Mata Atlântica de encosta na Ilha do Cardoso (Cananéia, SP, Brasil). *Boletim do Instituto de Botânica* 9: 107-158.
- Metzger, J.P.; Bernacci, L.C.; Goldenberg, R. 1997. Pattern of tree species diversity in riparian forest fragments of different widths (SE Brazil). *Plant Ecology* 133: 135-152.
- Ministério do Meio Ambiente. 2002. Biodiversidade Brasileira – Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefício da Biodiversidade Brasileira. 404pp.
- Morelato, L.P.C. 2000. Introduction: the Brazilian Atlantic Forest. *Biotropica* 32(4b): 786-792.
- Morelato, P.C.; Leitão-Filho, H.F. 1995. Ecologia e conservação de uma floresta tropical urbana. Editora UNICAMP, Campinas.
- Müeller-Dombois, D.; Elleberg, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. New York, John Wiley & Sons.
- Myers, N.; Mittermeier, R.A.; Mittermeier, C.G.; Fonseca, G.A.B.; Kents, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-845.
- Oliveira-Filhos, A.T.; Fontes, M.A. 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forest in Southeastern Brazil and the influence of climate. *Biotropica* 32(4b): 793-809.
- Projeto RADAMBRASIL. 1983. Levantamento dos recursos naturais, vol. 32, SF 23/24, Geologia, Morfologia, Pedologia, Vegetação e Uso Sustentável da Terra. Ministério das Minas e Energia, Rio de Janeiro/Vitória.
- Rabaço, H.J. 1985. A história de Petrópolis. Instituto Histórico de Petrópolis, Petrópolis.
- Ranta, P.; Blom, T.; Niemelä, J.; Joensuu, E.; Siitonen, M. 1998. The fragmented Atlantic rain Forest of Brazil: size, shape and distribution of Forest fragments. *Biodiversity and Conservation* 7: 385-403.
- Rizzini, C.T. 1997. Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos. Âmbito Cultural Edições Ltda.
- Rocha, C.F.D.; Van Sluys, M.; Alves, M.A.S.; Bergallo, H.G. 2003. Corredores de vegetação e sua importância em propostas de reflorestamento no Estado do Rio de Janeiro. IQM-Vede, Fundação Cide, Centro de Informações e dados do Rio de Janeiro. CD-ROM.
- Rocha, C.F.D.; Bergallo, H.G.; Alves, M.A.S.; Van Sluys, M. 2003. A biodiversidade nos grandes remanescentes florestais do Estado do Rio de Janeiro e nas restingas da Mata Atlântica. Editora RiMa, São Carlos.
- Rodrigues, R.R. 1992. Análise de um remanescente de vegetação natural às margens do Rio Passa Cinco, Ipeúna, SP. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Rodrigues, R.R.; Gandolfi, S. 1996. Recomposição de Florestas Nativas: Princípios Gerais e Subsídios para uma Definição Metodológica. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental* 2: 4-15.

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

- Rodrigues, R.R.; Gandolfi, S. 1998. Restauração de florestas tropicais: subsídios para uma definição metodológica e indicadores de avaliação e monitoramento. Pp. 203-215 In *Recuperação de Áreas Degradadas* (L.E. Dias & J.W.V. Melo, eds). Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas, Viçosa.
- Rodrigues, R.R.; Nave, A.G. 2004. Heterogeneidade Florística de Matas Ciliares. Pp. 45-72. In *Matas Ciliares: Conservação e Recuperação* (R.R. Rodrigues & H.F. Leitão-Filho, eds.). EDUSP, São Paulo.
- Rodrigues, R.R.; Shepherd, G.J. 2000. Fatores condicionadores da Vegetação Ciliar. Pp. 101-108. In *Matas Ciliares: uma abordagem multidisciplinar* (R.R. Rodrigues & H.F. Leitão-Filho, eds.). EDUSP, São Paulo.
- Salis, S.M.; Shepherd, G.J.; Joly, C.A. 1995. Floristic comparison of mesophytic semideciduous forest of the interior of the state of São Paulo, Southeast Brazil. *Vegetatio* 119:155-164.
- Santos, F.A.M.; Rodrigues, R.R.; Tamashiro, J.V.E.; Shepherd, G.J. 1996. The dynamics of tree populations in a semideciduous forest at Santa Genebra reserve, Campinas, SE, Brazil. *Supplement to Bulletin of the Ecological Society of America* 77: 389-399.
- Silva, L.A.; Soares, J.J. 2000. Fitossociologia de um fragmento de mata mesófila semidecídua, São Carlos – SP. In *Anais do V Simpósio de Ecossistema Brasileiros*. Publ. ACIESP nº109, Vitória, Espírito Santo, v.III, p. 291-299.
- Silva Júnior, M.C.; Nogueira, P.E.; Felfili, J.M. 1998. Flora lenhosa das matas de galeria no Brasil Central. *Bol. Herb. Ezechias Paulo Heringer*, 5: 57-76.
- Stephenson, A.G. 1981. flower and fruit abortion: proximate causes and ultimate functions. *Annual Review of Ecology and Systematics* 12: 253-279.
- Swaine, M. D.; Lieberman, D.; Putz, F. E. 1987. The dynamics of tree populations in tropical forest: a review. *Journal of Tropical Ecology* 3: 359-366.
- Tabanez, A. J.; Viana, V. M.; Dias, A. de S. 1997. Consequências da fragmentação e do efeito de borda sobre a estrutura, diversidade e sustentabilidade de um fragmento de floresta de planalto de Piracicaba, SP. *Revista Brasileira de Biologia*: 57:47-60.
- Tabarelli, M.; Mantovani, W. 1997a. Colonização de clareiras naturais na floresta atlântica no sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 20:57-66.
- Tabarelli, M.; Mantovani, W. 1997b. Ocupação de clareiras naturais na floresta na serra da Cantareira – SP. *Naturalia* 22: 89-102.
- Tabarelli, M.; Mantovani, W. 1998. A riqueza de espécies arbóreas na floresta atlântica de encosta no estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Botânica* 22:217-223.
- Toledo-Filho, D.V.; Leitão-Filho, H.F.; Bertoni, E.A.; Parente, P.R. 1993. Composição florística do estrato arbóreo da Reserva Biológica de Águas da Prata (SP). *Revista do Instituto de Floresta de São Paulo* 5(2): 113-122.
- Torres, R.B.; Martins, F.R.; Kinoshita, L.S. 1997. Climate, soil and tree flora relationships in forests in the state of São Paulo, southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* .20:41-49.

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

Viana, V. M.; Tabanez, A. A. J. 1996. Biology and conservation of forest fragments in the Brazilian Atlantic moist forest. In *Forest Patches in Tropical Landscapes* (J. Schellas, & R. Greenberg, eds.). Island Press, Washington, p.151-167.

Whittaker, R.H. 1960. Vegetation of the Siskiyou Mountains, Oregon and California. *Ecological Monographs* 30: 279-338.

Whittaker, R.H. 1972. Evolution and measurement of species diversity. *Taxon* 21: 213-251.

Whitmore, T.C. 1998. *An introduction to Tropical Rain Forest*. Oxford University Press. New York.

5.3. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA (HERPETOFAUNA, AVIFAUNA E MASTOFAUNA)

5.3.1. Introdução

A América do Sul é formada por três grandes blocos de Floresta Neotropical encontrados na América do Sul, e a Floresta Atlântica é o segundo maior deles, que cobria originalmente uma área de 1,1 milhão de km² (12% da superfície brasileira), e estendia-se por uma área maior que 3.300 km na costa leste brasileira, indo do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul (Morelatto, 2000; Oliveira-Filho & Fontes, 2000). Atualmente, a Floresta Atlântica é a formação vegetal que vem sofrendo maior impacto da ação antrópica no Brasil, resumida a cerca de 7,5% da sua área original, sendo seus remanescentes representados por um cem número de fragmentos com diferentes tamanhos e graus de perturbação devido às diferentes atividades e pressões urbanas ligadas a estas áreas (Oliveira-Filho & Fontes, 2000). Apesar de estar reduzida a uma pequena parte da sua extensão original, ela é classificada como um dos hotspots, que são áreas de extraordinária diversidade e concentração de espécies endêmicas e que vem sofrendo elevada e rápida perda de habitat (Myers et al., 2000).

No Estado do Rio de Janeiro, as áreas florestadas vêm sofrendo acelerado processo de fragmentação e perda de cobertura vegetal. Atualmente, o estado possui apenas 735.000 ha de áreas florestadas, o equivalente a 17% da cobertura vegetal original, que cobria aproximadamente 4.294.000 ha (Fundação SOS Mata Atlântica/ INPE, 2001). Os remanescentes florestais encontram-se especialmente em áreas montanhosas e, conseqüentemente, de difícil acesso, causando um elevado grau de isolamento entre os fragmentos (Rocha et al., 2003). Esses dois fatos fazem com que os fragmentos atualmente encontrados apresentem dimensões insuficientes para a manutenção de populações viáveis, fazendo com que a probabilidade de redução da biodiversidade seja elevada (Rocha et al., 2003).

Segundo Rocha et al. (2003), o Rio de Janeiro possui uma posição estratégica em termos de preservação da Floresta Atlântica, já que apresenta um conjunto de importantes remanescentes florestais que constituem bloco de vegetação contínua e com relativo e elevado grau de conectividade. Além disso, o Estado apresenta uma elevada riqueza de espécies e uma grande concentração de espécies endêmicas de diferentes grupos de organismos (Bergallo et al., 2000; Rocha et al., 2003). No entanto, apesar da sua importância estratégica, ainda faltam informações básicas, especialmente sobre a dinâmica de populações e de comunidades associadas aos fragmentos e aos blocos de vegetação do Estado.

Portanto, estudos que avaliem a dinâmica da fauna em ambientes fragmentados ou que sofram a influência do ambiente externo, tais como áreas com intensa ação antrópica ou próximas a empreendimentos de diferentes portes, são essenciais para fornecer subsídios para o manejo das diferentes populações animais, já que esse componente da diversidade biológica sofre um efeito direto desses processos, reduzindo suas densidades e, até mesmo, sofrendo extinção local.

5.3.2. Objetivos

1. Realizar o inventário e o monitoramento da fauna nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento verificando sua influência sobre as comunidades estudadas.
2. Estabelecer metodologia de avaliação espaço-temporal da estrutura e dinâmica populacional de diferentes grupos taxonômicos (mastofauna, avifauna e herpetofauna [répteis e anfíbios]) em fragmentos de Floresta Atlântica representativos e localizados na área de abrangência da NSS, de forma a estabelecer medidas de manutenção e conservação de espécies raras, endêmicas e/ou ameaçadas.
3. Avaliar a composição, a riqueza, a diversidade biológica e a estrutura dos diferentes componentes das comunidades animais (mastofauna, avifauna e herpetofauna [répteis e anfíbios]) nas áreas selecionadas através de metodologia padrão e similar aos estudos comumente encontrados na bibliografia corrente.
4. Avaliar os padrões de dinâmica de populações e comunidades animais (mastofauna, avifauna e herpetofauna [répteis e anfíbios]) através de metodologia padronizada para as diferentes áreas sobre influência direta e indireta selecionadas para o estudo.
5. Estabelecer medidas para a conservação e manutenção das populações de espécies animais raras, endêmicas e/ou ameaçadas nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento.

5.3.3. Metas e Indicadores

Em função dos objetivos traçados, as principais metas do Programa são:

- Reconhecimento das áreas de estudo;
- Capturar e identificar as espécies dos diferentes grupos taxonômicos (mastofauna, avifauna e herpetofauna [répteis e anfíbios]);
- Biometria dos espécimes capturados;
- Marcação e anilhamento dos indivíduos capturados;
- Monitoramento das espécies;
- Comparar a composição das populações antes, durante e após a construção do empreendimento.

Para esse conjunto de metas, serão utilizados os seguintes indicadores como forma de medir a implementação e a eficácia das ações:

- Produção de relatórios trimestrais
- Produção de relatórios anuais, com apresentação dos resultados em Workshop
- Produção de artigos científicos

5.3.4. Metodologia

Pontos de Amostragem

As atividades de monitoramento de fauna serão desenvolvidas em seis pontos de amostragem, sendo três na subida (Área de Influência Indireta) e três na descida (Área de Influência Direta), escolhidas ao longo da área de influência do empreendimento (Figura 5.3.1.1 e Tabela 5.3.1.1), e que serão utilizados para instalação das armadilhas e redes utilizadas no monitoramento de fauna. As amostragens, para todos os grupos de fauna, serão realizadas em quatro campanhas anuais (duas na estação seca e duas na estação chuvosa), e sua duração irá variar de acordo com o grupo taxonômico estudado (Tabela 5.3.1.2).

Tabela 5.3.1.1. Localização geográfica dos pontos de amostragem selecionados para o monitoramento da fauna nas áreas de influência da Nova subida da serra de Petrópolis.

Ponto de amostragem	Área de influência	Coordenadas
Monitoramento 1 (SAU-2)	Indireta (subida)	23 K 0682316 7507783
Monitoramento 2 (Castelo Country Club)	Indireta (subida)	23 K 0682479 7505787
Monitoramento 3 (Km 88)	Indireta (subida)	23 K 0682277 7504844
Monitoramento 4	Direta (descida)	23 K 0680856 7505682
Monitoramento 5 (INMETRO)	Direta (descida)	23 K 0676906 7500812
Monitoramento 6 (Hotel Alpino)	Direta (descida)	23 K 0681665 7506123

Abaixo segue uma breve descrição de cada uma das áreas de amostragem onde serão instaladas as grades de monitoramento:

- **Monitoramento 1 (SAU 2 - Serviço de Assistência ao Usuário):** é o segundo ponto de apoio para os usuários da rodovia, localizado após o túnel do bairro Quitandinha, em Petrópolis, no km 81, sentido Juiz de Fora, MG. Essa área apresenta, dentro do limite de concessão, um trecho de vegetação pertencente à Reserva Biológica do Tinguá. Além disso, essa área oferece ponto de apoio e segurança às equipes responsáveis pelo monitoramento e para a instalação de armadilhas.

- **Monitoramento 2 (Castelo Country Club):** localizado no km 83, sentido Juiz de Fora. Esse ponto apresenta uma vegetação em bom estado de conservação, apesar da influência antrópica no entorno. Também oferece ponto de apoio e segurança às equipes e para a instalação de armadilhas.

- **Monitoramento 3 (KM 88):** sentido Juiz de Fora, próximo ao posto da Polícia Rodoviária Federal. Esse ponto apresenta cobertura vegetal bem conservada, que faz parte do Corredor da Mata Atlântica. Além de oferecer ponto de apoio e segurança às equipes e para a instalação das armadilhas.

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

- **Monitoramento 4:** área localizada no km 91 da pista de descida da rodovia, logo após o Belvedere. Apresenta vegetação em bom estado de conservação, estando próxima da Reserva Biológica do Tinguá e fazendo parte do Corredor da Mata Atlântica. Oferece ponto de apoio próximo e segurança às equipes e para a instalação de armadilhas.

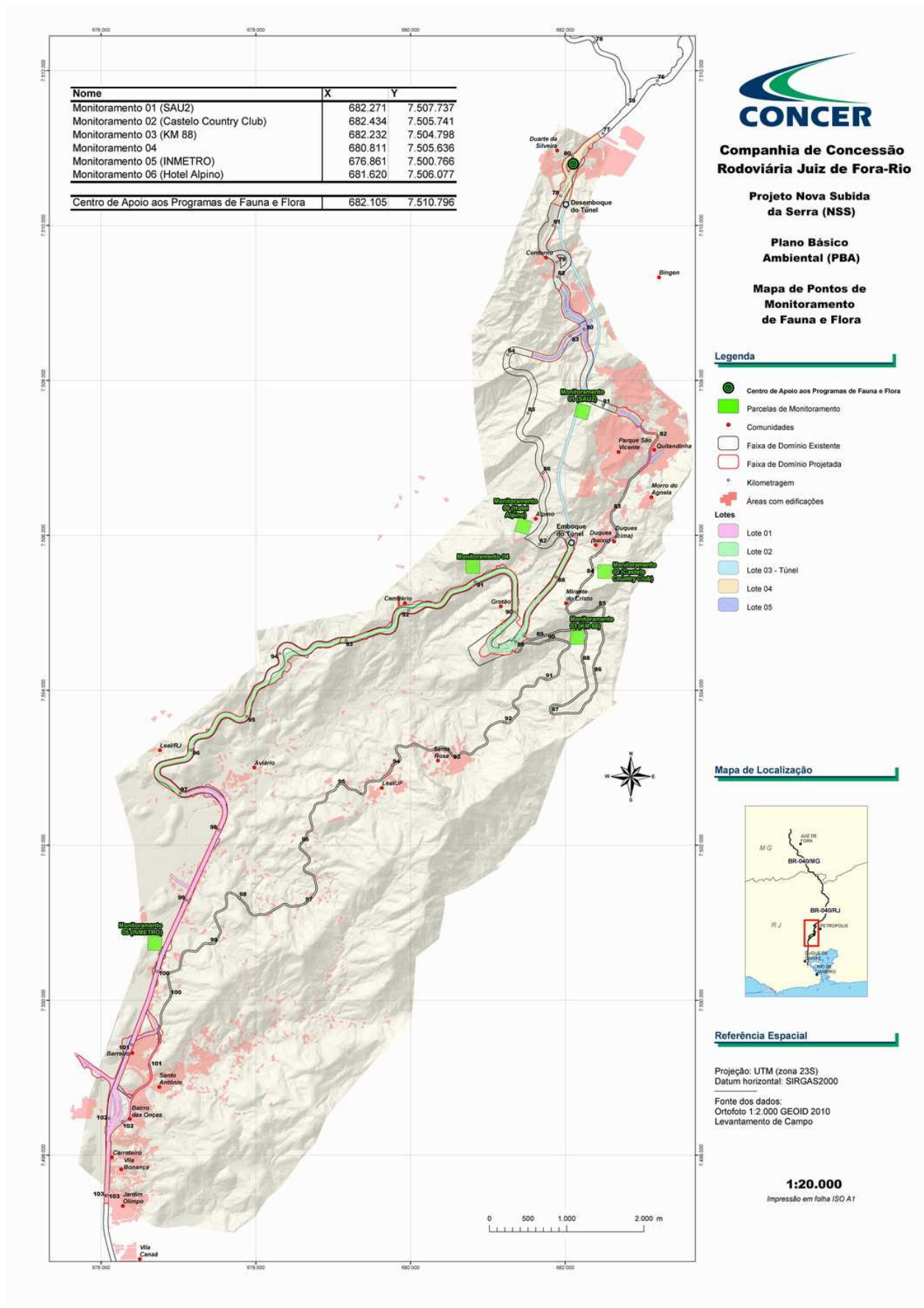
- **Monitoramento 5 (INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial):** com uma área de 2,3 milhões de m², este campus fica no município de Duque de Caxias, às margens da Rodovia Washington Luis. Apresenta, no seu interior, uma reserva florestal em bom estado de conservação. Também oferece ponto de apoio e segurança às equipes e para a instalação de armadilhas.

- **Monitoramento 6 (Hotel Alpino):** localizado no km 86, sentido Rio de Janeiro, Localiza-se próximo à Reserva Biológica do Tinguá, apresentando, portanto, uma vegetação em bom estado de conservação. Também oferece ponto de apoio e segurança às equipes e para a instalação de armadilhas.

Tabela 5.3.1.2. Duração das campanhas de monitoramento de fauna para cada um dos grupos taxonômicos estudados.

Campanhas	Herpetofauna	Avifauna	Mastofauna 1 (mamíferos terrestres)	Mastofauna 2 (quirópteros)
Primeira campanha	16 dias	15 dias	12 dias	9 dias
Demais campanhas	16 dias	14 dias	11 dias	8 dias

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS



PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

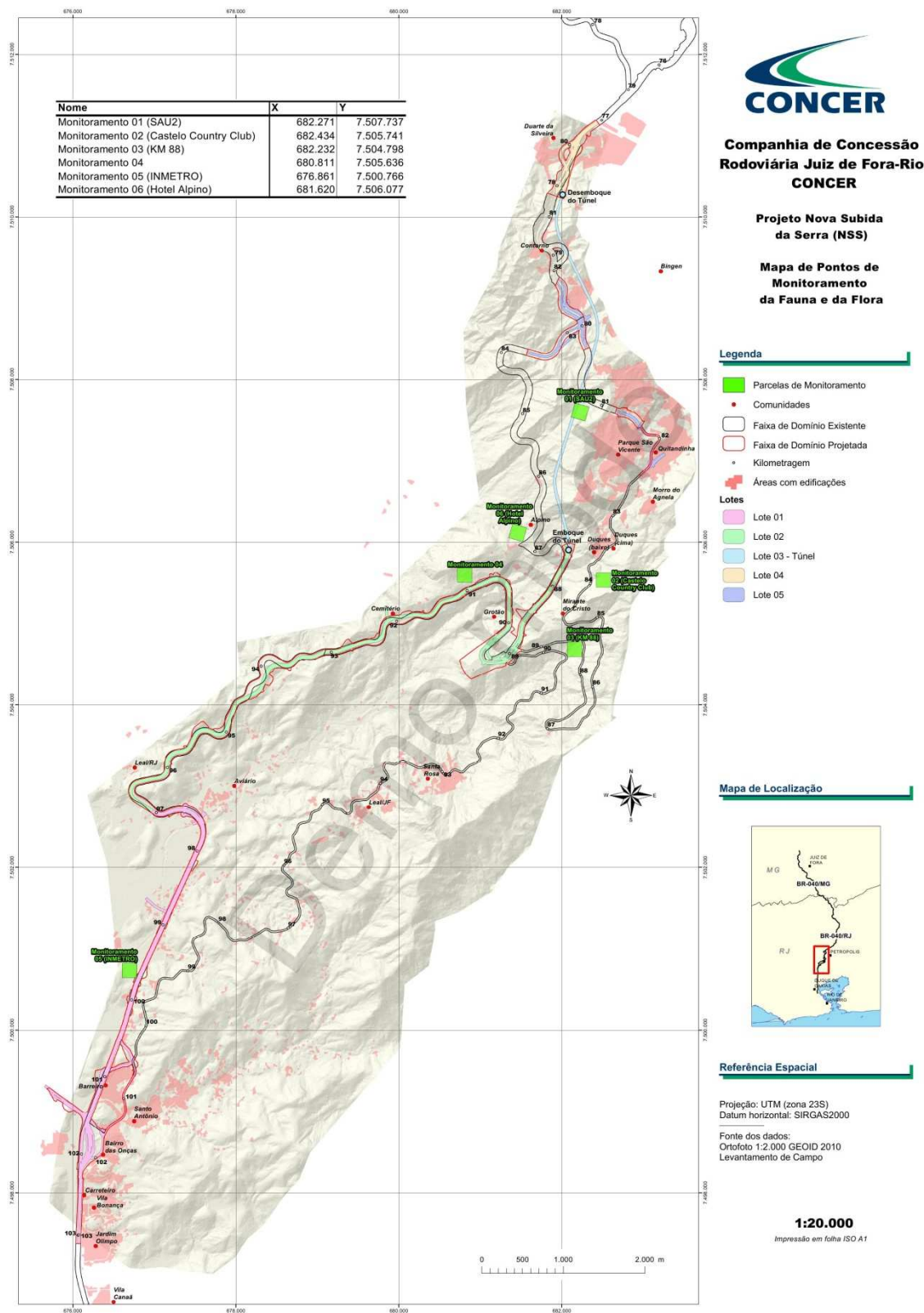


Figura 5.3.4.1. Localização dos pontos de amostragem selecionados para o monitoramento da fauna nas áreas de influência da Nova Subida da serra de Petrópolis.

Herpetofauna

Em cada campanha de monitoramento de herpetofauna, uma equipe formada por três pesquisadores realizará atividades de observações e captura de indivíduos. Serão utilizadas técnicas que envolvam busca ativa, descritas a seguir. Devido às características do solo e declividade das áreas, optou-se por não instalar armadilhas de queda (*pitfalls*). A tabela 5.3.1.2 apresenta o cronograma de execução de amostragens na primeira campanha.

- Busca ativa:

Durante o dia, três pesquisadores realizarão, durante quatro horas diárias (duas horas no período diurno e duas horas no período noturno) a inspeção da serapilheira e troncos caídos, que serão sistematicamente vistoriados na busca de espécimes. Além disso, as margens de brejos e riachos serão também vistoriadas na busca de adultos e girinos. À noite, o mesmo procedimento será repetido e os brejos serão examinados na busca de atividade de espécimes, principalmente pela identificação dos coxos. Durante estes procedimentos, além de anfíbios, os répteis (tartarugas, jacarés, lagartos e serpentes) serão também amostrados. Dessa forma, o esforço empregado nesta metodologia será de 4 horas/homem/dia, totalizando 8 horas/homem por ponto e um total de 72 horas de amostragem em cada área (AID e AII).

Os registros da herpetofauna também incluirão animais atropelados ou observados em áreas próximas aos sítios de amostragem, mas estes registros não serão utilizados nas análises quantitativas do monitoramento.

Os indivíduos capturados serão marcados com elastômero, medidos, fotografados e, em seguida, soltos.

Aqueles indivíduos que, porventura, não possam ser identificados *in situ* serão coletados para que se possa proceder a identificação mais precisa das espécies, o que obviamente terá influência direta nos cálculos de índice de diversidade, esforço amostral e diversidade e avaliação de problemas ambientais.

A suficiência amostral será verificada através da Curva do Coletor. Neste método, no eixo das abscissas, são localizadas as unidades amostrais (campanhas) e no eixo das ordenadas é representado o número acumulado de espécies amostradas. À distribuição dos pontos será ajustada a uma equação logarítmica, que serve para facilitar a visualização da tendência de estabilização da curva, que indica então o valor máximo da riqueza das espécies que se espera encontrar com o aumento do esforço amostral. A abundância relativa das espécies será avaliada pela análise de Cluster. Para se verificar a eficiência da metodologia de amostragem, serão construídas curvas de rarefação de espécies. Serão calculados ainda os índices de diversidade de Shannon (H') para comparação entre as áreas. Todas as análises serão feitas com o Pacote Estatístico PAST (<http://folk.uio.no/ohammer/past/download.html>).

Tabela 5.3.1.2. Cronograma das campanhas de monitoramento de herpetofauna.

	dia 1	dia 2	dia 3	dia 4	dia 5	dia 6	dia 7	dia 8	dia 9
Busca ativa									
Manhã	Deslocamento	Reconhecimento das áreas A	Busca ativa A1	Busca ativa A1	Busca ativa A2	Busca ativa A2	Busca ativa A3	Busca ativa A3	Reconhecimento das áreas B
noite	Reconhecimento das áreas A	Busca ativa A1	Busca ativa A1	Busca ativa A2	Busca ativa A2	Busca ativa A3	Busca ativa A3	Deslocamento B	Reconhecimento das áreas B

	dia 10	dia 11	dia 12	dia 13	dia 14	dia 15	dia 16
Busca ativa							
Manhã	Busca ativa B1	Busca ativa B1	Busca ativa B2	Busca ativa B2	Busca ativa B3	Busca ativa B3	Busca ativa B3
noite	Busca ativa B1	Busca ativa B1	Busca ativa B2	Busca ativa B2	Busca ativa B3	Busca ativa B3	Deslocamento

Avifauna

Em cada campanha de monitoramento da avifauna, uma equipe formada por três pesquisadores realizará capturas com redes de neblina, censo por transecto de varredura e playback para aves noturnas, descritas abaixo. Ao final da apresentação da metodologia, é apresentada uma tabela que representa o cronograma de amostragem de avifauna ao longo das campanhas (Tabela 5.3.1.3).

- Capturas com redes de neblina:

Serão utilizados seis redes de 27 m² (9 x 3 m), com malha 33 mm, para cada ponto de amostragem. As redes permanecerão abertas durante dois dias em cada ponto de amostragem, totalizando seis dias de rede em cada área (Tabela 5.3.1.3). As redes permanecerão abertas no período de 6h às 11h, totalizando 10h de esforço amostral por ponto e 30h em cada área (AID e AII) em cada campanha. Este esforço amostral é recomendado para áreas de Floresta Tropical especialmente pelo fato da avifauna apresentar comportamento de aprendizado da localização das redes (R.D. Antonini, observação pessoal; Blake & Loiselle, 2001).

As redes serão vistoriadas a cada 30 minutos, de modo a evitar a mortalidade dos indivíduos. As aves capturadas serão acondicionadas individualmente em sacos de algodão limpos de maneira a reduzir o estresse do deslocamento até a área de triagem. Posteriormente, as aves serão identificadas e anilhadas, individualmente, com anilhas metálicas fornecidas pelo CEMAVE - IBAMA (Centro de Pesquisas para Conservação das Aves Silvestres). Com auxílio de paquímetros (mm), régua (mm) e dinamômetros do tipo Pesola (g), serão tomadas as medidas biométricas de cada indivíduo capturado - comprimento do bico, da cabeça à ponta do bico, tarso, asa, cauda, comprimento total e peso. Quando presente, o estado em que se encontrava a muda (início ou fim) ou o período reprodutivo (indivíduo com ovo, incubando ou em cuidado

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

parental) será identificado e o sexo determinado, quando possível. Após a coleta de todos os dados, as aves serão soltas no mesmo local em que foram capturadas.

- Ponto de escuta:

Em cada ponto de amostragem será efetuado, por dois dias consecutivos, oitos pontos fixos de amostragem, distantes entre si por no mínimo 200 m. Cada ponto de observação será amostrado por 10 minutos, a partir das 6:30h, totalizando 160 minutos de amostragem por ponto e um total de 480 minutos por área. Durante o período de amostragem, serão registradas todas as espécies visualizadas e/ou escutadas, assim como o número de indivíduos de cada espécie.

Com as informações coletadas através desse método será calculado o Índice Pontual de Abundância (IPA) das espécies, onde o número de registros de cada espécie será dividido pelo número total de registros. A partir desses valores, as espécies que apresentarem os 10 maiores valores de IPA serão classificadas como dominantes.

- Censo por transecção:

Nos períodos de 16h às 18h durante dois dias em cada ponto de amostragem (totalizando quatro horas de amostragem por ponto e 12 horas por área), um pesquisador percorrerá a pé, em velocidade constante, o local de transecção com binóculos, câmera fotográfica e gravador registrando todas as aves observadas e/ou ouvidas durante o percurso, bem como o número de indivíduos de cada espécie. Os indivíduos que não forem imediatamente identificados serão fotografados e/ou seu canto gravado para posterior identificação com auxílio de guias de campo especializados. Serão utilizadas não somente as trilhas de acesso, mas também a vegetação presente nos arredores das áreas e as vias de maior movimentação no local.

- Playback para aves noturnas:

Essa técnica será utilizada para registro das aves noturnas, que são de difícil observação e captura. O playback consiste em reproduzir, individualmente, a vocalização de espécies de aves noturnas que potencialmente ocorrem na região, no intuito de provocar uma resposta de indivíduos da mesma espécie, sinalizando a presença da mesma naquela região. O playback será realizado no crepúsculo (durante 2-3 min para cada espécie) durante dois dias consecutivos em cada um dos pontos de amostragem, totalizando seis amostragens por área.

Além dos métodos padronizados descritos acima, serão computadas todas as espécies de aves observadas na Região do empreendimento. Tais registros incluirão contatos realizados durante os deslocamentos entre os pontos de amostragem e fora dos horários de amostragem por censo por transecção e redes de neblina. Esses registros, porém, não serão incluídos nas análises quantitativas, sendo apenas considerados para compor a lista de espécies da região.

A nomenclatura das espécies registradas e a sua inclusão dentro de uma determinada família taxonômica seguirá o sistema de classificação empregado pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2011).

E, finalmente, as espécies registradas serão consultadas tanto em relação ao *status* de ameaça (segundo as listas do IBAMA, IUCN e CITES), quanto ao fato de poderem ser consideradas raras,

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

endêmicas, bioindicadoras da qualidade ambiental, de importância econômica e cinegética, potencialmente invasoras ou de risco epidemiológico e migratórias.

Algumas espécies são consideradas indicadoras de qualidade ambiental devido à sua presença ou não em determinados locais. Desta forma, as espécies serão classificadas em três categorias, de acordo com a sensibilidade provocada pelos distúrbios antrópicos (Stotz *et al.*, 1996): Alta sensibilidade, Média sensibilidade e Baixa sensibilidade.

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

Tabela 5.3.1.3. Cronograma das campanhas de monitoramento de avifauna.

	dia 1	dia 2	dia 3	dia 4	dia 5	dia 6	dia 7	dia 8	dia 9	dia 10	dia 11	dia 12	dia 13	dia 14
redes de neblina														
Manhã	Deslocamento	Abertura redes A1	Abertura redes A1	Abertura redes A2	Abertura redes A2	Abertura redes A3	Abertura redes A3	Abertura redes B1	Abertura redes B1	Abertura redes B2	Abertura redes B2	Abertura redes B3	Abertura redes B3	Deslocamento
Tarde	montagem redes A1		Montagem redes A2		Montagem e abertura redes A3		Deslocamento/ montagem redes B1		montagem redes B2		montagem redes B3			
censos, pontos de escuta e Playback														
Manhã	desloc.	Pontos de escuta A1	Pontos de escuta A1	Pontos de escuta A2	Pontos de escuta A2	Pontos de escuta A3	Pontos de escuta A3	Pontos de escuta B1	Pontos de escuta B1	Pontos de escuta B2	Pontos de escuta B2	Pontos de escuta B3	Pontos de escuta B3	Deslocamento
Tarde	censo A1	censo A1	censo A2	censo A2	censo A3	censo A3	desloc	Censo B1	Censo B1	Censo B2	Censo B2	Censo B3	Censo B3	
Noite	Playback A1	Playback A1	Playback A2	Playback A2	Playback A3	Playback A3		Playback B1	Playback B1	Playback B2	Playback B2	Playback B3	Playback B3	

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

A suficiência amostral será calculada através da Curva do Coletor. As taxas de captura (número de indivíduos capturados em 100 horas-rede) em cada ponto de amostragem e área (AII e AID) serão calculadas a partir da fórmula: $TC = n \times 100 / HR$, onde: TC – taxa de captura; n - número de indivíduos capturados na rede; HR - número de horas-rede da amostra (Roos *et al.*, 2006).

A similaridade das assembleias de aves registradas nas áreas de amostragem será estimada pelo índice de Jaccard (C_j) (Magurran, 1988):

$$C_j = \frac{J}{a + b - j}$$

em que “j” é o número de espécies comuns às duas regiões; “a” é o número de espécies registradas na região “A”, e “b” é o número de espécies registradas na região “B”.

Para calcular a diversidade de espécies, será utilizado o índice de Shannon (H') (Magurran, 1988).

Mastofauna 1 – mamíferos terrestres

Em cada campanha de monitoramento de mamíferos terrestres, uma equipe formada por três pesquisadores utilizará três metodologias de amostragem, descritas abaixo. A tabela 5.3.1.4 apresenta o cronograma de atividades para cada campanha de amostragem.

- Busca ativa:

Para cada ponto de amostragem, três pesquisadores realizarão, durante quatro horas diárias (duas horas no período diurno e duas horas no período noturno) a busca ativa por indivíduos e por vestígios (pegadas, rastros e fezes). Dessa forma, o esforço empregado nesta metodologia será de 4 horas/homem/dia, totalizando 8 horas/homem por ponto e um total de 72 horas de amostragem em cada área (AID e AII).

- Capturas:

As estações de captura serão montadas, em cada ponto de amostragem, em transecções lineares a partir da borda do remanescente. Em cada estação, serão colocadas 20 armadilhas de captura viva, sendo 10 do tipo “Sherman” (25 x 8 x 9 cm) e 10 do tipo “Tomahawk” (45 x 21 x 21 cm), que deverão distar 20 m entre si. As transecções serão organizadas de maneira a minimizar o efeito de borda e amostrar a maior diversidade possível de habitats. Para tanto, as armadilhas serão dispostas ao chão ou em arbustos e árvores, visando à amostragem de espécies que forrageiam em diferentes estratos. Serão utilizadas iscas preparadas com mistura de aveia ou farinha de milho, banana, bacon e sardinhas. Todas as armadilhas deverão permanecer abertas durante cinco dias e seis noites consecutivos em cada ponto de amostragem para cada área (AID e AII), e serão verificadas no início da manhã e fim da tarde, evitando que os espécimes capturados permaneçam por longos períodos presos.

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

Todos os indivíduos capturados serão retirados das armadilhas e colocados individualmente em sacos de algodão, sendo levados para um local de triagem, onde serão identificados, marcados com brincos numerados, pesados, medidos, examinados quanto ao sexo e à condição reprodutiva e, posteriormente, soltos próximos ao local da captura. A identificação dos animais capturados seguirá principalmente consulta a literatura especializada. Os indivíduos que não puderem ser identificados com segurança em campo e exemplares encontrados mortos serão coletados, taxidermizados e levados às coleções científicas, onde serão identificados e, posteriormente, tombados. A coleta de espécimes será realizada apenas para *taxa* de identificação duvidosa, respeitando-se o número especificado na autorização de coleta do IBAMA.

- Armadilhas fotográficas:

Também serão instaladas armadilhas fotográficas, para registro de mamíferos de médio e grande porte. Serão instaladas duas armadilhas fotográficas em cada ponto de amostragem, totalizando seis armadilhas por área (AID e AII). As armadilhas serão instaladas em locais onde haja indícios de passagem de mamíferos de médio e grande porte (pegadas, fezes e/ou rastros) e permanecerão em funcionamento durante todo o período de amostragem das demais metodologias. Todas as armadilhas fotográficas permanecerão ativas durante cinco dias e seis noites consecutivos em cada ponto de amostragem para cada área (AID e AII), e serão verificadas diariamente para reiscar, avaliar o funcionamento e baixar as imagens capturadas.

Tabela 5.3.1.3. Cronograma das campanhas de monitoramento de avifauna.

	dia 1	dia 2	dia 3	dia 4	dia 5	dia 6	dia 7	dia 8
armadilhas (sherman, Tomahawk e fotográficas)								
Manhã	Deslocamento	montagem das armadilhas	checagem das armadilhas A	checagem das armadilhas A	checagem das armadilhas A	checagem das armadilhas A	checagem das armadilhas A	desmontagem das armadilhas
Tarde	reconhecimento das áreas	montagem das armadilhas						deslocamento B
Busca ativa								
Manhã	Deslocamento		Busca ativa A1	Busca ativa A1	Busca ativa A2	Busca ativa A2	Busca ativa A3	Busca ativa A3
noite		Busca ativa A1	Busca ativa A1	Busca ativa A2	Busca ativa A2	Busca ativa A3	Busca ativa A3	desloc. B
armadilhas (sherman, Tomahawk e fotográficas)								
Manhã	montagem das armadilhas	checagem das armadilhas B	checagem das armadilhas B	checagem das armadilhas B	checagem das armadilhas B	checagem das armadilhas B	desmontagem das armadilhas	Deslocamento

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

Tarde	montagem das armadilhas							
Busca ativa								
Manhã		Busca ativa B1	Busca ativa B1	Busca ativa B2	Busca ativa B2	Busca ativa B3	Busca ativa B3	Deslocamento
noite		Busca ativa B1	Busca ativa B1	Busca ativa B2	Busca ativa B2	Busca ativa B3	Busca ativa B3	

A nomenclatura das espécies e o arranjo sistemático das categorias supra-específicas seguirão Wilson & Reeder (2005), salvo quando revisões mais recentes estiverem disponíveis.

O cálculo do esforço de captura corresponderá ao produto do número de armadilhas e número de noites que essas permaneceram abertas. O sucesso de captura será avaliado pela razão entre o número de capturas e esforço total empregado.

A riqueza de espécies será medida como o número total de espécies registrado para cada área de amostragem. Adicionalmente, para cada espécie registrada, será calculada sua frequência relativa. A partir da riqueza observada será estimada a riqueza total em cada ponto (diversidade α) e do grupo de pontos (diversidade β) de coleta pelo método não-paramétrico proposto por Chao (1984): $ST = Sobs + (a^2/2b)$, onde ST é o número esperado de espécies, Sobs é o número total de espécies, a é o número de espécies observadas apenas em um ponto e b é o número de espécies observadas em dois pontos. A similaridade da fauna entre as áreas de amostragem será verificada através do coeficiente de Jaccard: $Jij = Cij / Tij$, onde Cij é o número de espécies comuns a ambos as áreas e Tij é o número total de espécies de ambos as áreas.

Finalmente, como forma de avaliar a eficácia e completude do inventário em cada localidade amostrada, serão construídas curvas cumulativas de espécies nas quais as capturas individuais serão utilizadas como unidade amostral (Hortal et al., 2006). Os cálculos relativos às estimativas de diversidade serão realizados utilizando o software EstimateS (Versão 8.0, R. K. Colwell, <http://purl.oclc.org/estimates>).

- Quirópteros

Em cada campanha de monitoramento de quirópteros, uma equipe formada por dois pesquisadores utilizará redes de neblina para captura de indivíduos. Serão utilizadas seis redes de 27 m² (9 x 3 m), com malha 33 mm, para cada ponto de amostragem. As redes serão expostas no interior ou borda da mata, pequenas clareiras, próximas a possíveis fontes de alimento, abrigos e rotas de vôo como trilhas e rios, sendo sempre armadas de maneira a proporcionar a menor perturbação possível no ambiente e permanecerão abertas no período de 18h às 24h, totalizando seis horas de captura por ponto de amostragem.

Para o cálculo do esforço de captura será usada a equação proposta por Straube & Bianconi (2002). Segundo os autores, deve-se primeiro calcular a área (altura x comprimento) abrangida

por cada rede e somar esses resultados, o resultado é a área total coberta por redes (m²). Em seguida, multiplica-se o valor da área pelo tempo de exposição das redes (nº de horas de redes abertas), e por fim, multiplica-se esse resultado pelo número de repetições (dias). O resultado deve ser apresentado em h.m².

Os indivíduos capturados serão acondicionados individualmente em sacos de algodão e levados a uma área de triagem, onde serão identificados, com auxílio de guias de campo especializados, marcados com anilhas metálicas, pesados, com dinamômetros do tipo pesola, medidos, com auxílio de paquímetro e seu sexo determinado. Após a coleta dos dados, os indivíduos serão soltos nos mesmos locais de captura. Os indivíduos que não puderem ser identificados com segurança em campo e exemplares encontrados mortos serão coletados, taxidermizados e levados às coleções científicas, onde serão identificados e, posteriormente, tombados. A coleta de espécimes será realizada apenas para *taxa* de identificação duvidosa, respeitando-se o número especificado na autorização de coleta do IBAMA.

A riqueza de espécies será medida como o número total de espécies registrado para cada área de amostragem. Adicionalmente, para cada espécie registrada, será calculada sua frequência relativa. A partir da riqueza observada será estimada a riqueza total em cada ponto (diversidade α) e do grupo de pontos (diversidade β) de coleta pelo método não-paramétrico proposto por Chao (1984): $S^T = S_{obs} + (a^2/2b)$, onde S^T é o número esperado de espécies, S_{obs} é o número total de espécies, a é o número de espécies observadas apenas em um ponto e b é o número de espécies observadas em dois pontos. A similaridade da fauna entre as áreas de amostragem será verificada através do coeficiente de Jaccard: $J_{ij} = C_{ij} / T_{ij}$, onde C_{ij} é o número de espécies comuns a ambos as áreas e T_{ij} é o número total de espécies de ambos as áreas.

Finalmente, como forma de avaliar a eficácia e completude do inventário em cada localidade amostrada, serão construídas curvas cumulativas de espécies nas quais as capturas individuais serão utilizadas como unidade amostral (Hortal *et al.*, 2006). Os cálculos relativos às estimativas de diversidade serão realizados utilizando o software EstimateS (Versão 8.0, R. K. Colwell, <http://purl.oclc.org/estimates>).

5.3.5. Ações e Cronograma

Dentre as ações serão desenvolvidas no Programa de conservação da Flora, incluem-se:

- Amostragem das populações e comunidades faunísticas das áreas de estudo
- Captura, marcação e recaptura de indivíduos das diferentes populações de vertebrados estudadas
- Avaliação da dinâmica das populações de vertebrados estudadas
- Identificação de espécies invasoras, migratórias, endêmicas, bioindicadoras e ameaçadas de extinção
- Avaliação do impacto do empreendimento na comunidade faunística das áreas estudadas
- Elaboração de relatórios intermediários e final das atividades

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

O Programa em todas as suas fases está previsto para durar 61 meses, de acordo com o cronograma de atividades apresentado a seguir.

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040			
CRONOGRAMA FÍSICO DA FASE 1 - PRÉ INSTALAÇÃO			
PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA - ANO 1	MESES		
Atividades	1	2	3
Reconhecimento dos locais de estudo e observação das espécies. Início da captura dos indivíduos			
Instalação dos instrumentos de captura			
Captura, marcação e coleta de material			
Monitoramento das áreas			
Análise laboratorial do material coletado			
Relatório conclusivo Fase 1			

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040												
CRONOGRAMA FÍSICO DA FASE 2 - INSTALAÇÃO												
PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA - ANO 1	MESES											
Atividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Reconhecimento dos locais de estudo e observação das espécies. Início da captura dos indivíduos												
Instalação dos instrumentos de captura												
Captura, marcação e coleta de material												
Monitoramento das áreas												
Análise laboratorial do material coletado												
Relatório trimestral												

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040												
CRONOGRAMA FÍSICO DA FASE 2 - INSTALAÇÃO												
PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA - ANO 2	MESES											
Atividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Captura, marcação e coleta de material												
Monitoramento das áreas												
Análise laboratorial do material coletado												
Relatório trimestral												

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040										
CRONOGRAMA FÍSICO DA FASE 2 - INSTALAÇÃO										
PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA - ANO 3	MESES									
Atividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Captura, marcação e coleta de material										
Monitoramento das áreas										
Análise laboratorial do material coletado										
Relatório trimestral										
Relatório conclusivo Fase 2										

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040												
CRONOGRAMA FÍSICO DA FASE 3 - PÓS-INSTALAÇÃO												
PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA - ANO 1	MESES											
Atividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Captura, marcação e coleta de material												
Monitoramento das áreas												
Análise laboratorial do material coletado												
Relatório trimestral												

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040												
CRONOGRAMA FÍSICO DA FASE 3 - PÓS-INSTALAÇÃO												
PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA- ANO 2	MESES											
Atividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Captura, marcação e coleta de material	■			■			■			■		
Monitoramento das áreas	■			■			■			■		
Análise laboratorial do material coletado		■			■			■			■	
Relatório trimestral			■			■			■			■
Relatório final												■

5.3.6. Resultados Esperados

Os resultados esperados com a implementação do Programa de Monitoramento da Fauna são os seguintes:

- Elaboração de listagem de espécies da fauna da região do empreendimento, com proposição de medidas de conservação para aquelas listadas como ameaçadas
- Conservação e manutenção das populações de espécies animais raras, endêmicas e/ou ameaçadas nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento.

5.3.7. Equipe Executora

Visando o bom desenvolvimento das atividades indicadas neste programa, a seguinte equipe mínima de execução é proposta:

Nome	Função	Formação
Membro 1	Coordenador geral	Biólogo
Membro 2	Coordenador de Herpetofauna	Biólogo
Membro 3	Coordenador de Avifauna	Biólogo
Membro 4	Coordenador de Mastofauna 1 e 2	Biólogo
Membro 5	Técnico em Herpetofauna	Técnico
Membro 6	Técnico em mastofauna 1	Técnico
Membro 7	Técnico em mastofauna 2	Técnico
Membro 8	Técnico em avifauna	Técnico

5.3.8. Referências Bibliográficas

Bergallo, H. G.; Rocha, C. F. D.; Alves, M. A. S.; Van Sluys, M. 2000. A fauna ameaçada de extinção do Estado do Rio de Janeiro. Editora da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (Ed.UERJ), 166p.

Blake, J.G., Loiselle, B.A. 2001. Bird assemblages in second-growth and old-growth forests, Costa Rica: perspectives from mist nets and point counts. The Auk 118(2): 304-326.

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

ESTIMATES, versão 8.2. Copyright R. K. Colwell. www.viceroy.eeb.uconn.edu/estimates

Fundação SOS Mata Atlântica/INPE, 2001. Atlas dos remanescentes florestais do Rio de Janeiro.

Hortal J., P.A.V. Borges, C. Gaspar. 2006. Evaluating the performance of species richness estimators: sensitivity to sample grain size. *Journal of Animal Ecology*, 75: 274–287

Magurran, A.E. 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement*. University Press, Cambridge. 179p.

Morelato, L.P.C. 2000. Introduction: the Brazilian Atlantic Forest. *Biotropica* 32(4b): 786-792.

Myers, N., Mittermeier, R.A., Mittermeier, C.G., Fonseca, G.A.B. & Kents, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-845.

Oliveira-Filho, A.T. & Fontes, M.A. 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forest in Southeastern Brazil and the influence of climate. *Biotropica* 32(4b): 793-809.

Rocha, C.F.D., Bergallo, H.G., Alves, M.A.S. & Van Sluys, M. 2003. A biodiversidade nos grandes remanescentes florestais do Estado do Rio de Janeiro e nas restingas da Mata Atlântica. Editora RiMa, São Paulo. 160p.

Roos, A.L., M.F.C. Nunes, E.A. Sousa, A.E.B.A. Sousa, J.L.X. Nascimento & R.C.A. Lacerda (2006) Avifauna da região do Lago de Sobradinho: composição, riqueza e biologia. *Ornithologia* 1(2): 135-160.

Stotz, D.F.; Fitzpatrick, J.W.; Parker III, T.A. & Moskovits, D.K. 1996. *Neotropical birds: Ecology and Conservation*. Chicago: University of Chicago Press.

Straube, F. C., G. V. Bianconi. 2002. Sobre a grandeza e a unidade utilizada para estimar esforço de captura com utilização de redes-de-neblina. *Chiroptera Neotropical* 8(1-2): 150-152.

Wilson, D. E.; Reeder, D. M. (Eds.). 2005. *Mammal Species of the World*. 2 volumes. 3. ed. Baltimore: Johns Hopkins University Press. 2142 p.

5.4. PROGRAMA DE MONITORAMENTO E MITIGAÇÃO DO ATROPELAMENTO DA FAUNA

5.4.1. Introdução

Um dos maiores problemas causados pela implantação ou duplicação de estradas e/ou ferrovias em áreas vegetadas é a divisão de fragmentos contínuos em partes menores com a criação de uma barreira física não natural que reduz a conectividade entre fragmentos (Trombulak & Frissell 2000, Coffin 2007). Conseqüentemente, as populações animais passam a sofrer os efeitos dessa barreira antrópica, tanto pela redução de sua área de vida, quanto pela separação de uma população maior em outras menores, além dos esperados efeitos de atropelamento de indivíduos causado pelo fluxo de veículos na área afetada (Trombulak & Frissell, 2000; Coffin, 2007).

Apesar de inúmeros estudos terem sido realizados em várias partes do mundo, no Brasil ainda são poucos os estudos sistematizados sobre o efeito do atropelamento sobre a fauna em estradas nacionais, a maioria ocorrendo apenas como uma medida de compensação determinada pelos órgãos ambientais a partir da legislação vigente (Coelho et al., 2008; Gumier-Costa & Sperber, 2009; Turci & Bernarde, 2009). Também ainda são poucos os dados sistematizados e os resultados sobre as ações mitigadoras, tais como a implantação de faunodutos, o que dificulta a compreensão sobre a eficácia destas ações na redução da taxa de atropelamento nas estradas nacionais (Bager & Rosa, 2010). Uma das tentativas recentes em reunir e sistematizar os dados existentes no Brasil tem sido os encontros anuais da *Road Ecology Brazil*, que reúne pesquisadores e técnicos do país com o objetivo de discutir, avaliar e sistematizar os dados dos estudos realizados com as estradas nacionais.

Desde 2006 a CONCER executa o programa denominado Projeto Caminhos da Fauna (PCF), cujos objetivos são monitorar a fauna atropelada, indicando as áreas de maior incidência destes acidentes na BR-040, além de treinar os inspetores da CONCER para a realização deste monitoramento, o programa contém ações esporádicas de Educação Ambiental, sempre com o objetivo de adotar práticas que visem à redução dos atropelamentos, orientando a empresa no sentido de aumentar a permeabilidade da estrada. Atualmente estão disponíveis no site www.concer.com.br os relatórios mensais do Caminhos da Fauna.

O presente Programa de Monitoramento e Mitigação de Atropelamento de Fauna (PMMAF) tem como objetivo realizar uma ampliação do Projeto Caminhos da Fauna, buscando sistematizar os dados sobre atropelamentos gerados ao longo dos últimos cinco anos, tornando as ações de redução e mitigação dos impactos causados sobre as populações animais afetadas pela atual rodovia e pela futura ampliação da pista de subida da BR-040 mais eficazes. Além disso, o PMMAF busca, a partir dessa sistematização, dar subsídios para a implantação de faunodutos que visem minimizar as conseqüências da fragmentação e perda de permeabilidade da matriz causadas pela instalação e funcionamento da nova subida da BR-040.

5.4.2. Objetivos

O presente programa prevê para a área do empreendimento a ampliação das atividades de monitoramento e mitigação dos impactos sobre a fauna atualmente realizado pelo *Projeto Caminhos da Fauna* em toda a extensão da rodovia. As medidas de mitigação incluem a sinalização, a instalação de faunodutos e passarelas e avaliação da sua eficácia. Além dessas medidas a CONCER manterá convênio com a instituição de ensino superior da região, para o suporte clínico veterinário da fauna silvestre atropelada no trecho de concessão. Programas de treinamento e capacitação de funcionários da CONCER e programas de educação ambiental para os usuários da via também serão realizados

5.4.3. Metas e Indicadores

Meta 1. Sistematizar os dados de cinco anos de monitoramento da fauna atropelada, identificando os trechos da BR-040 onde ocorrem os maiores números de atropelamentos;

Meta 2. Monitorar a fauna atropelada durante o período de instalação e funcionamento da nova subida da BR-040, identificando se os trechos de maior incidência de atropelamentos permanecem os mesmos;

Meta 3. Implantar nas áreas de maior incidência de atropelamentos medidas mitigadoras, tais como sistemas de sinalização, faunodutos e passarelas de fauna, que visem à redução das taxas de atropelamento;

Meta 4. Monitorar as medidas mitigadoras implantadas (sistemas de sinalização, faunodutos e passarelas de fauna) com o objetivo de avaliar sua eficácia e eficiência na redução de atropelamentos de fauna;

Meta 5. Ampliar o treinamento e capacitação dos funcionários da CONCER para a realização do monitoramento e recolhimento de animais silvestres vivos ou mortos;

Meta 6. Propor medidas de orientação e de educação ambiental para os usuários da BR-040, de forma que estes possam auxiliar na identificação de indivíduos da fauna atropelados, além de reduzir as suas intervenções deletérias à fauna silvestre, como o descarte de lixo orgânico e inorgânico na estrada e o aumento da atenção durante a passagem pela estrada.

Para esse conjunto de metas, serão utilizados os seguintes indicadores como forma de medir a implementação e a eficácia das ações:

- Relatórios com resultados das análises dos cinco anos de monitoramento, com indicação dos grupos e espécies mais afetados e locais onde ocorrem os maiores números de atropelamentos (Metas 1, 2 e 3);
- Relatório com dados comparativos entre dados pretéritos (cinco anos de amostragem), período de instalação e pós-instalação (Meta 2);

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

- Relatório comparativo entre os dados anteriores a instalação e posteriores a instalação das medidas de mitigação (sinalização, faunodutos e passarelas) (Metas 2, 3 e 4);
- Relatório indicando data, período e número de funcionários capacitados (Meta 5);
- Produção de material de divulgação e de educação ambiental para a população residente e usuários da BR-040 (Meta 6);
- Relatórios trimestrais e anuais com número de usuários e moradores que receberam material de divulgação e de educação ambiental (Meta 6).

5.4.4. Metodologia

Treinamento e capacitação de funcionários da CONCER e prestadoras de serviço

Duas vezes ao ano serão efetuadas palestras para treinamento e capacitação dos funcionários da CONCER e das prestadoras de serviço que atuam na BR-040. Este treinamento visa conscientizar estes funcionários quanto ao seu papel como mantenedores da diversidade da fauna da região, além de capacitá-los através da apresentação e orientação das medidas a serem tomadas no caso de encontro de animais vivos, atropelados ou não, e daqueles que forem encontrados mortos. Essas medidas envolvem afugentamento e/ou captura e soltura de animais vivos, captura e direcionamento para tratamento de animais atropelados, mas ainda vivos, e coleta de animais mortos que após taxidermização, são encaminhados para o Museu Nacional para depósito em coleção de referência.

Monitoramento da fauna atropelada (Programa Caminhos da Fauna)

Avistamento, atendimento e coleta de animais

Diariamente a estrada, e principalmente o trecho que corta o mosaico de Unidades de Conservação da Mata Atlântica Central Fluminense, será percorrido tanto pelas equipes de manutenção da CONCER, quanto pelas prestadoras de serviço da mesma e por um técnico de nível superior (formado em biologia ou medicina veterinária). Durante o percurso, serão identificados os animais presentes na pista atropelados ou não, e será efetuada uma descrição detalhada do quilômetro onde o animal foi avistado, preferencialmente com a obtenção de localização geográfica obtida a partir de utilização de sistema de posicionamento geográfico (GPS). No caso de animais vivos e não atropelados, a equipe realizará o afugentamento do mesmo, de forma que o mesmo atravesse a pista sem o risco de atropelamento ou que retorne para a possível área de origem, evitando um possível acidente. Os registros serão automaticamente comunicados a equipe do Programa de Monitoramento de Fauna.

No caso de animais atropelados encontrados ainda vivos, estes serão recolhidos e direcionados para a clínica veterinária da UNIGRANRIO, a qual celebrou convenio de cooperação técnica com a CONCER para prestar atendimento veterinário emergencial (anexo I). Após a realização do atendimento médico veterinário emergencial, os animais serão marcados (com marcadores específicos de acordo com a IN IBAMA nº 2, de 2 de março de 2001) e levados para soltura em

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

área próxima a de sua captura ou direcionados para o Centro de Triagem de Animais Silvestres, localizado em Seropédica, RJ.

Já os animais atropelados mortos terão a carcaça recolhida e fotografada (cada ocorrência deverá ter quatro fotografias: duas fotos do animal [uma de cima, outra inclinada], com uma caneta colocada ao lado como escala, e mais duas fotos do local, uma panorâmica mostrando mais o animal na pista e outra mais a vegetação ao redor do local). Em formulário padrão (apresentado na sequência) serão preenchidos os dados supracitados e o animal morto será acondicionado em saco plástico e levado para conservação em meio frio (*freezer*). Antes de ser colocado no freezer, o saco plástico contendo o animal é etiquetado para evitar uma possível troca de registros. Todo o material coletado, em possível estado para coleção científica, será levado para o Museu Nacional do Rio de Janeiro para confirmação de identificação e depósito em coleção de referência (anexo II).



**FORMULÁRIO DE ATROPELAMENTOS E AVISTAMENTOS DE FAUNA
FAUNA SILVESTRE ATROPELADA**



FORMULÁRIO Nº _____	
FORMULÁRIO DE ATROPELAMENTOS E AVISTAMENTOS DE FAUNA	
LEVANTAMENTO DE CAMPO	

Nº DE OCORRÊNCIA: _____ DATA: ___/___/___ HORA: _____			
Trecho: _____	Estaca: _____	km: _____	MATRÍCULA: _____
Ponto de referência: _____		Horário: _____	
LOCALIZAÇÃO DA OCORRÊNCIA			
() Sentido Rio – Juiz de Fora	() Sentido Juiz de Fora – Rio		
Data: _____ km	Sentido _____	Estaca _____	Ponto de Referência _____
Município: _____	Estado: _____	Coordenadas: _____	
Condições do tempo: () sem chuva () chuva fina () chuva forte			
Velocidade permitida no trecho: () 40 km/h () 50 km/h () 60 km/h () 70 km/h () 80 km/h () 90 km/h () 100 km/h () 110 km/h () 120 km/h () outra: _____			
Vazamento de granel alimentício na Rodovia () sim – qual: _____			
Responsável pelo registro/função: _____			
Grupo taxonômico: () Ave	() Mamífero	() Réptil	() Anfíbio
CONDIÇÕES DO TEMPO			
Presença de áreas legalmente protegidas e fragmentos florestais significativos próximos à rodovia			
() sim – Nome da UC _____	() não SEM CHUVA	() não CHUVA FINA	() não CHUVA FORTE
VELOCIDADE MÁXIMA PERMITIDA NO TRECHO			
Características do Local	() reta	() curva	() área de pecuária
() 70 km/h	() 80 km/h	() 110 km/h	() floresta
() corte – lado(s): _____	() aterro – lado(s): _____	() área urbana	() reflorestamento
() vegetação baixa	() área de appiunhado	() arbustos	() campo natural
() APP de curso d'água	() APP de mata	() APP de floresta	() fragmentação de habitats
Fitofisionomia	Norte: _____	Sul: _____	Oeste: _____
CURSO D'ÁGUA			
Valores biológicos das espécies atropeladas	Proximo ao local existe algum curso de água, como riacho, rio, lago, nascente ou equivalente?		() espécies migratórias?
() espécies raras, em perigo	() espécies endêmicas	() espécies de valor econômico	() espécies-chaves
() sim	() não	() outros: _____	() outros: _____

Espécie	Se você quiser acrescentar algum comentário, faça a observação no espaço abaixo.	Tipo de Registro (vivo, ferido, ossada, carcaça, carapaça)	Adulto/ Subadulto/ Filhote	Sexo	Fatores de Vulnerabilidade: (forrageamento, deslocamento, fragmentação de habitat, outros)
nome comum	nome científico				

Cada ocorrência deverá ter 4 (quatro) fotografias: 2 (duas) fotos do animal (uma de cima, outra inclinada), com uma caneta colocada ao lado para ajudar a ver o tamanho, e mais 2 fotos do local, uma panorâmica mostrando mais o animal na pista e outra mais a vegetação ao redor do local. Anote o número de cada foto no formulário correspondente.

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

Comentários sobre o estado de conservação do animal atropelado:				
Outras observações (fêmea em lactação, presença de filhotes, indícios de doença, etc):				
Fotógrafos:				
Fotos:				
Destinação:	<input type="checkbox"/> Atendimento Veterinário	<input type="checkbox"/> Coletado	<input type="checkbox"/> Enterrado	Instituição Depositária:
	<input type="checkbox"/> Removido para áreas adjacentes	<input type="checkbox"/> Boletim de Ocorrência	<input type="checkbox"/> Outros	Nº de Tombo:

Análise de dados

Os dados coletados sobre animais afugentados, atendidos e coletados serão sistematizados em planilha de dados. Com base nesta planilha, será listada a composição de espécies total e por trecho de 10 Km e serão calculadas a riqueza de espécies (S), a diversidade (H') e abundância de indivíduos (N) por grupo biológico (espécie, ordem etc), categoria de encontro (afugentados, atendidos e carcaças coletadas) e destinação. Esses dados serão sistematizados por mês, estação e ano, além de trecho de estrada.

Os dados dos registros de fauna serão disponibilizados para acesso público no *site* da CONCER. Já os dados brutos ficarão disponível apenas para os órgãos ambientais e de fiscalização, como IBAMA, ICMBio, PF e MPF, mediante login e senha.

As espécies serão classificadas em cinegéticas e segundo o grau de ameaça segundo a Lista Oficial da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção e segundo as listas vermelhas regionais.

Implantação de medidas de mitigação

A partir da identificação dos trechos da BR-040 com maior número de ocorrências de espécies e acidentes com fauna, será proposta a alocação de estruturas (sinalização e redutores de velocidade, cercas, faunodutos e passarelas de fauna) que visem evitar que os indivíduos das diferentes espécies atravessem a pista de rolagem e, conseqüentemente, reduzam as taxas de atropelamento de fauna na estrada. Abaixo segue uma breve descrição de cada uma das estruturas a serem alocadas na pista da BR-040:

- Sinalização: as placas sinalizadoras visam aumentar a atenção do motorista quanto à possibilidade de encontro de animais ao longo da pista de rolagem e de forma que este reduza a velocidade em trechos com maior ocorrência de atropelamentos. A figura 5.4.1. apresenta dois modelos de placas sinalizadoras de animais que serão instaladas ao longo da rodovia.



Figura 5.4.1. Exemplos dos modelos de placa que serão instaladas ao longo da rodovia, com indicação dos tamanhos padronizados das placas.

Inicialmente serão implantadas oito placas nos quilômetros descritos abaixo, sendo que algumas delas fora do trecho da NSS, atendendo o item 2.7 da LP nº 408/2011:

Sentido JF

- km 103; km 85; km 68; km 814

Sentido RJ

- km 64; km 83; km 94; km 813

- **redutores de velocidade:** nos mesmos trechos onde serão indicadas as sinalizações, serão implantados redutores de velocidade (tais como sonorizadores), evitando em trechos específicos o possível atropelamento de fauna.

- **cercas:** serão instaladas cercas vivas ou metálicas que evitem que os animais atravessem as pistas de rolagem e sejam direcionados para áreas onde os mesmo terão probabilidade reduzida de serem atropelados. Ainda atendendo ao item 2.7 da LP nº 408/2011, algumas cercas já estão sendo instaladas, conforme figura abaixo, e tem a função de conduzir o animal a uma passagem segura, como no caso do Km 116, onde a tela conduzirá os animais até o rio para atravessarem a rodovia por baixo da pista de rolagem. Outro local é em Juiz de Fora, onde as telas conduzirão o animal a atravessarem a pista através de uma antiga passagem de gado existente no local.



Figura 5.4.2. Cerca para condução de animal.

Outro local importante é no Km 87, sentido JF, onde serão instaladas cercas de condução para um sistema antigo de drenagem, neste caso, as tubulações serão adaptadas para que os animais sejam atraídos á passarem pelo local.

- **faunodutos:** para a NSS, serão implantados dez faunodutos (Figuras 5.4.3 e 5.4.4) para passagem de animais terrestres, ao longo da via e abaixo da mesma. Os dutos serão de 1,50 m x 1,50 m ou 2,00 m x 2,00 m, a definição será da medida será determinada dependendo da largura da pista de rolamento, buscando-se uma luminosidade natural para que os animais possam passar sem correr o risco de serem atropelados. Essas estruturas podem serão feitas em concreto e alvenaria. Para as cercas condutoras serão utilizadas telas de galinheiro, como as que já foram instalados no km 88 sentido JF. Os faunodutos serão instalados nos locais de maior ocorrência de atropelamento, conforme pode ser observado na tabela abaixo, de acordo com o resultado final do diagnóstico de fauna.

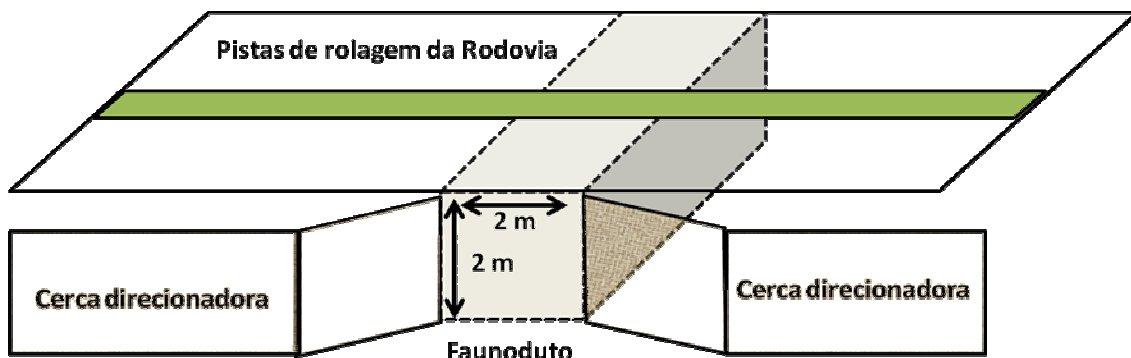


Figura 5.4.3. Modelo esquemático de faunoduto a ser implantado nos trechos indicados pelas análises do Programa Caminhos da Fauna.



Figura 5.4.4. Exemplo de faunoduto utilizado em estradas norte-americanas (fonte: J. Clecker).

- **passarelas de fauna:** serão instaladas duas passarelas feitas com redes e estruturas metálicas que visam evitar que animais arborícolas tendam a descer das árvores para atravessar vias e sejam atropelados. As passarelas serão instaladas sobre o gradeamento da divisão das pistas com malha fina, para evitar a escalada da fauna; sobre este item, o gradeamento deverá ser lateral e não entre as pistas, aumentando assim a eficiência da medida. Com o número de passagem proposto, a NSS ficará muito menos impactante para fauna e certamente haverá uma redução drástica nos atropelamentos.

Essas passarelas terão entre 40 e 80 metros de comprimento, buscando dar ao animal uma subida e descida suave para o meio da mata.

Após a alocação destas estruturas, as mesmas serão monitoradas sistematicamente para se avaliar se os animais estão utilizando-as como meio de passagem. Cada faunoduto terá uma armadilha fotográfica (armadilha adaptada para câmera digital) instalada em uma de suas entradas e a mesma será revisada semanalmente pela coordenadora do Projeto. Esta armadilha será mantida enquanto o monitoramento existir, de forma a se observar a eficiência da passagem. O número de armadilhas fotográficas é o mesmo número dos faunodutos.

Em relação a localização dos faunodutos e passarelas, os quilômetros destacados em vermelhos são os indicados para estas medidas mitigadoras por apresentarem os maiores números de atropelamento. A colocação exata das passagens e faunodutos estão detalhadas no anexo III.

Tabela 5.4.1. Número de indivíduos da fauna atropelados e respectivos quilômetros ao longo da estrada. Quilômetros destacados em vermelho são os indicados para alocação de medidas de mitigação.

Quilômetros sentido RJ	Número de indivíduos atropelados
KM 83	8
KM 84	3
KM 85	6
KM 86	5
KM 87	6
KM 88	10
KM 89	6
KM 90	2
KM 91	8
KM 92	4
KM 93	11
KM 94	7
KM 95	5
KM 96	10
KM 97	10
KM 98	9
KM 99	4
KM 100	7
KM 101	2
KM 102	2
TOTAL	125

Educação e comunicação ambiental

Será elaborado um programa de Educação Ambiental direcionado para fauna, que vise conscientizar e orientar funcionários, moradores das áreas de influência direta e indireta e usuários da BR-040 quanto ao papel e importância da fauna local. Este programa será elaborado com auxílio das equipes do Programa de Comunicação Social (PCS) e do Programa de Educação Ambiental (PEAM).

5.4.5. Público alvo

Trabalhadores temporários e permanentes da CONCER, população residente da área de influência direta e indireta do BR-040 e usuários da via.

5.4.6. Cronograma e Ações

Dentre as ações serão desenvolvidas neste Programa, incluem-se:

- Identificação das espécies mais impactadas pelo empreendimento

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040 CRONOGRAMA FÍSICO DA FASE 3 - PÓS-INSTALAÇÃO												
PROG DE MITIGAÇÃO E MONITOR DA FAUNA ATROPELADA - ANO 1	MESES											
Atividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Monitoramento de fauna ao longo da via												
Monitoramento das medidas mitigadoras												
Programa de treinamento e capacitação de funcionários e prestadores de serviço												
Programa de educação ambiental para comunidade das áreas direta e indiretamente afetadas												
Programa de educação ambiental para usuários												
Relatório trimestral												

PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA - BR 040 CRONOGRAMA FÍSICO DA FASE 3 - PÓS-INSTALAÇÃO												
PROG DE MITIGAÇÃO E MONITOR DA FAUNA ATROPELADA- ANO 2	MESES											
Atividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Monitoramento de fauna ao longo da via												
Monitoramento das medidas mitigadoras												
Programa de treinamento e capacitação de funcionários e prestadores de serviço												
Programa de educação ambiental para comunidade das áreas direta e indiretamente afetadas												
Programa de educação ambiental para usuários												
Relatório trimestral												
Relatório final												

5.4.7. Resultados esperados

Os resultados esperados com a implementação do Programa de Monitoramento e Mitigação do Atropelamento da Fauna são os seguintes:

- i. Redução das taxas de atropelamento de fauna ao longo da BR-040;
- ii. Aumento do conhecimento sobre a diversidade biológica da fauna da região da BR-040;
- iii. Aumento da participação dos funcionários e prestadores de serviço da CONCER quanto às ações de mitigação dos impactos da rodovia sobre a fauna;
- iv. Redução dos conflitos e facilitação do relacionamento entre comunidades das áreas de influência, usuários e CONCER obtidos através das atividades de educação ambiental e comunicação social;
- v. Conscientização de moradores das áreas de influência e usuários da BR-040 quanto aos cuidados necessários para a conservação da fauna da região da rodovia.

5.4.8. Equipe executora

Visando o bom desenvolvimento das atividades indicadas neste programa, a seguinte equipe de execução é proposta:

Nome	Função	Formação	Titulação
Cecília Bueno	Coordenador	Bióloga	Doutora
Martha Lima Brandão	Técnica	Veterinária	Mestre
Membro 3	Estagiário	Biólogo	Graduando

Membro 4

Estagiário

Biólogo

Graduando

5.4.9. Bibliografia

Bager, A. & Rosa, C.A. 2010. *Priority ranking of road sites for mitigation wildlife roadkill*. Biota Neotropica 10(4): 149-153.

Coffin, A.W. 2007. *From roadkill to road ecology: a review of the ecological affects of roads*. J. Transp. Geog. 15:396-406.

Coelho, I.P., Kindel, A. & Coelho, A.V.P. 2008. *Roadkills of vertebrate species on two highways through the Atlantic Forest Biosphere Reserve, southern Brazil*. Eur. J. Wildl. Res. 54:689-699.

Gumier-Costa, F. & Sperber, C.F. 2009. *Atropelamentos de vertebrados na Floresta Nacional de Carajás, Pará, Brasil*. Acta Amaz. 39(2):459-466.

Trombulak, S.C. & Frissell, C.A. 2000. *Review of ecological effects of roads on terrestrial and aquatic communities*. Conserv. Biol. 14(1):18-30.

Turci, L.C.B. & Bernarde, P.S. 2009. *Vertebrados atropelados na Rodovia Estadual 383 em Rondônia, Brasil*. Biotemas 22(1):121-127.

5.4.10. Anexos

Anexo 1: Cópia convênio Unigranrio

31/11/14

NUCEN - Núcleo de
Convênios e Estágios

UNIVERSIDADE
UNIGRANRIO

CONVÊNIO QUE ENTRE SI CELEBRAM A CONCER -
COMPANHIA DE CONCESSÃO RODOVIÁRIA JUIZ DE FORA
- RIO E A SMH CLINICA VETERINARIA LTDA.

A **Concer – Cia. de Concessão Rodoviária Juiz de Fora - Rio**, C.N.P.J. nº 00.880.446/0001-58, com sede na Rodovia Washington Luiz nº. 13.892, Jardim Primavera, Duque de Caixas/RJ, **CONVENENTE**, neste ato representada por Pedro Antonio Jonsson, e a **SMH Clínica Veterinária Ltda**, situada na Rua Passo da Pátria 261 lj.A , Bairro 25 de Agosto, Duque de Caxias/RJ, CNPJ: 04618.545/0001-17, **CONVENIADA**, têm entre si ajustada a realização do presente Convênio, mediante as Cláusulas e condições a seguir:

CLÁUSULA PRIMEIRA: OBJETO

1.1 - O presente Convênio visa estabelecer um programa de cooperação técnica para o atendimento aos animais atropelados no trecho de concessão da BR 040 a ser realizado entre a **CONVENIADA** e a **CONVENENTE**.

CLÁUSULA SEGUNDA: DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

2.1 - O programa objeto deste Convênio será realizado em conjunto pela **CONVENIADA** e a **CONVENENTE** mediante a aprovação, por ambas as partes, de Programas de Trabalho.

2.1.1 - Cada Programa de Trabalho será objeto de um termo aditivo e deverá descrever os seguintes itens:

- a) objetivo do trabalho;
- b) definição das etapas de desenvolvimento das atividades previstas;
- c) especificação da equipe técnica a ser mobilizada;
- d) contrapartidas e fontes de recurso bem como cronograma de alocação dos mesmos;
- e) forma de registro e de acompanhamento dos trabalhos;
- f) sigilo e propriedade dos resultados, quando aplicável;
- g) prazo de execução específico aos trabalhos propostos;
- h) outros assuntos julgados pertinentes pelas partes.



CLÁUSULA TERCEIRA: NATUREZA DOS TRABALHOS

3.1 - Os trabalhos a que se refere à Cláusula 2.1 retro poderão ter as seguintes características:

- atendimento clínico veterinário aos animais silvestres atropelados no trecho de concessão da BR 040;
- projetos de pesquisa e desenvolvimento a partir dos atendimentos clínicos executados, mediante concordância entre as partes;

CLÁUSULA QUARTA: ACOMPANHAMENTO DO CONVÊNIO

4.1 - O acompanhamento geral do presente Convênio bem como a aprovação dos Programas de Trabalho e a designação de seus respectivos Coordenadores Técnicos, serão de responsabilidade dos seguintes representantes das partes:

- a) SMH CLINICA VETERINARIA LTDA, o Presidente, ou outro por ele designado; e
- b) pela convenente, CONCER, o Presidente, ou outro por ela designado.

4.2 - Todas as comunicações deverão ser feitas por escrito e endereçadas como segue:

- a) Professor Marcelo Alves Herdy
Responsável Técnico pela SMH Clínica Veterinária
Rua Passo da Pátria 261 lj. A, Bairro 25 de Agosto,
25071-220, Duque de Caxias, RJ
Fax: (0XX21) 3652 0282
- b) Graciela Canton
Gerencia de Gestão Ambiental
End.: Rod. Washington Luiz, 13.892 – Jd. Primavera – Duque de Caxias - RJ
Tel.: (0XX21) 2676 - 1400 ou e-mail: Graciela@cocner.com.br

CLÁUSULA QUINTA - COORDENAÇÃO TÉCNICA

5.1 - Cada Programa de Trabalho será conduzido por um Coordenador Técnico da **CONVENIADA** e outro da **CONVENENTE**.

5.2 - Ao Coordenador Técnico da **CONVENIADA** competirá:

- a) gerenciar o trabalho dentro dos objetos e temas acordados entre as partes;
- b) orientar tecnicamente o trabalho;
- c) promover a troca de informações com a **CONVENENTE**, conforme estiver determinado em cada Programa de Trabalho (reuniões de acompanhamento e/ou relatórios de progresso).



PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

NUCEN - Núcleo de
Convênios e Estágios

UNIVERSIDADE
UNIGRANRIO

- 5.3 - Ao Coordenador Técnico da **CONVENENTE** competirá:
- a) supervisionar o desenvolvimento do trabalho em execução;
 - b) acompanhar o cronograma de atividades;
 - c) repassar todo e qualquer tipo de informação necessária ao desenvolvimento do Programa de Trabalho;
 - d) fornecer os recursos, suporte, transporte e tudo o mais que vier a ser estabelecido no Programa de Trabalho.

CLÁUSULA SEXTA: SIGILO E DIREITOS DE PROPRIEDADE

- 6.1 - Cabe à **CONVENIADA** guardar sigilo das informações de propriedade da **CONVENENTE** postas à sua disposição para execução dos Programas de Trabalho, desde que qualificadas como sigilosas pela **CONVENENTE**.
- 6.1.1 - Os conhecimentos adquiridos no decurso dos Programas de Trabalho, bem como os resultados oriundos de experiências e/ou pesquisas, poderão ser utilizados livremente pelas partes para fins de publicação, bem como em suas atividades de ensino e pesquisa. Ficam, porém, ressalvadas as restrições impostas no item 6.1 acima. Eventuais restrições à publicação e/ou utilização nas formas aqui previstas serão estabelecidas explicitamente nos respectivos Programas de Trabalho;
- 6.1.2 - Publicações técnico-científicas, porventura resultantes dos Programas de Trabalho realizados no âmbito deste Convênio, mencionarão, explicitamente, a participação da **CONVENENTE** como entidade co-participadora ou de apoio, dependendo do trabalho ter sido executado em conjunto ou não;
- 6.1.3 - Será sempre necessária a expressa concordância de ambas as partes para cessão ou transferência dos resultados a terceiros.
- 6.2 - A propriedade das invenções, processos, métodos, programas de computador ou inovações técnicas decorrentes de serviços previstos nos Programas de Trabalho, independentemente de serem ou não privilegiáveis ou patenteáveis em termos de propriedade industrial, pertencerá às partes na proporção e forma definidas em cada Programa de Trabalho.
- 6.2.1 - Em caso de ausência de especificação quanto aos direitos de propriedade nos Programas de Trabalho, fica estabelecido que estes direitos passarão a ser de propriedade conjunta da **CONVENIADA** e da **CONVENENTE** em partes iguais.

CLÁUSULA SÉTIMA: CUSTOS

- 7.1 - Todos os itens de custos de execução e de reajustamento das atividades a serem desenvolvidas no âmbito do presente Convênio serão especificados em cada Programa de Trabalho, conforme item 2.1.1.d.

- 7.2 - As contrapartidas em termos de recursos previstos nos Programas de Trabalho deverão ser realizados em conformidade com os cronogramas de alocação aprovados, na forma de cláusula específica contida nos termos aditivos de cada programa ou projeto.

CLÁUSULA OITAVA: MODIFICAÇÕES

- 8.1 - Este Convênio poderá, por iniciativa de qualquer das partes, sofrer modificações quanto à sua abrangência ou conteúdo, através da celebração de Termos Aditivos, os quais regularão, inclusive, os casos omissos.

CLÁUSULA NONA: VIGÊNCIA E PRORROGAÇÃO

- 9 -1 O presente convênio terá a mesma vigência do período Contrato de Concessão firmado entre a CONCER e a União Federal, a partir da sua assinatura, podendo ser denunciado a qualquer tempo, a critério das partes. A denúncia se fará mediante comunicação por escrito, passando a produzir efeitos imediatos a partir da recepção.

CLÁUSULA DÉCIMA: INADIMPLENTO E RESCISÃO

- 10.1 - Qualquer das partes poderá considerar rescindido o presente Convênio de pleno direito e a qualquer tempo, independentemente de interpelação judicial ou extra-judicial, sem que à outra parte caiba qualquer direito ou indenização, no caso de:
- 10.1.1 - Inadimplemento de qualquer das obrigações contratuais que persista por prazo superior a 45 (quarenta e cinco) dias nos termos previstos na Cláusula Décima Primeira a seguir;
- 10.1.2 - Cessão ou sub-rogação de qualquer parte ou direito deste Convênio por quaisquer das partes, sem prévia e indispensável concordância por escrito da outra parte, hipótese em que a parte prejudicada poderá também pleitear perdas e danos, na proporção de seus prejuízos.
- 10.2 - A tolerância de uma das partes no que respeita ao cumprimento das obrigações assumidas pela outra não constituirá novação ao presente Convênio nem poderá ser invocada como precedente para a repetição do fato tolerado;
- 10.3 - Não obstante o prazo ajustado na Cláusula Nona retro, quaisquer das partes poderá denunciar e obter a rescisão do presente Convênio mediante notificação escrita à outra parte, com pelo menos 60 (sessenta) dias de antecedência.
- 10.3.1 - A denúncia assim praticada dar-se-á sem prejuízo dos serviços em andamento, fazendo-se, para tanto, o levantamento econômico-financeiro para efeito de encerramento de contas e ressarcimento de importâncias porventura devidas.



CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA: DISPOSIÇÕES FINAIS

11.1 - Em caso de controvérsia, discussão ou desacordo quanto ao cumprimento, interpretação ou aplicação do presente Convênio, as partes preliminarmente deverão notificar uma à outra, por intermédio de carta registrada, ou outro meio eficaz e idôneo, devendo ser sanado o defeito ou infração pela parte que lhe deu causa no prazo máximo de 45 (quarenta e cinco) dias, findo o qual este Convênio poderá ser dado como rescindido, nos termos da Cláusula Décima acima, podendo a parte que se julgar prejudicada recorrer às vias adequadas para obter a compensação a que possa vir a fazer jus.

11.2 - As partes elegem, de comum acordo, o foro da Cidade de Duque de Caxias para dirimir dúvidas ou pendências oriundas deste Convênio, renunciando desde já a qualquer outro, por mais privilegiado que possa ser.

E, por estarem assim justas e acordadas, as partes assinam o presente Convênio em 2 (duas) vias de igual teor e forma, para um mesmo e único fim, na presença das testemunhas abaixo assinadas.

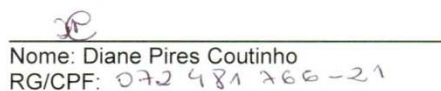
Duque de Caxias, 04 de agosto de 2011.


CONCER


SMH CLÍNICA VETERINARÍA LTDA:

Testemunhas:


Nome: Graciela Canton
RG/CPF: 027.316.299-32


Nome: Diane Pires Coutinho
RG/CPF: 072 481 266-21



5 de 5

Anexo 2: Declaração Museu Nacional/UFRJ



MUSEU NACIONAL
UFRJ

DECLARAÇÃO

Declaro, para os devidos fins, que o SETOR DE ORNITOLOGIA, MUSEU NACIONAL / UFRJ, vem recebendo e conservando o material zoológico (Aves, Mamíferos, Répteis e Anfíbios) provenientes do projeto “Caminhos da Fauna”, coordenado pela Dra. Cecília Bueno.

Sem mais para o momento, fico à disposição para quaisquer esclarecimentos adicionais.

Rio de Janeiro, 02 de agosto de 2011.



Prof. Dr. MARCOS ANDRÉ RAPOSO FERREIRA

Prof. Dr. Marcos André Raposo Ferreira
Chefe Subst. - Depto de Vertebrados
Museu Nacional / UFRJ
Sisape 1361849



PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS

Fim do Volume 4 do PBA NSS



PLANO BÁSICO AMBIENTAL NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS
