

Capítulo 7 – Índice

7	PROGRAMAS DE MONITORAMENTO AMBIENTAL	7-2
7.1	MONITORAMENTO GEOTÉCNICO	7-4
7.1.1	Marcos Superficiais de Deslocamento.....	7-4
7.1.2	Vistorias (Exames Visuais)	7-5
7.2	MONITORAMENTO DE PROCESSOS EROSIVOS	7-6
7.2.1	Introdução.....	7-6
7.2.2	Características da Gleba	7-8
7.2.3	Inspeções de Campo	7-14
7.3	MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS ..	7-17
7.4	MONITORAMENTO DE VAZÕES	7-20
7.5	Monitoramento de Fauna	7-23
7.5.1	Plano de Monitoramento da Avifauna	7-23
7.6	Plano de Monitoramento da Mastofauna.....	7-29
7.6.1	Introdução.....	7-29
7.6.2	Área de estudo	7-31
7.6.3	Objetivos.....	7-31
7.6.4	4.0. Material e métodos	7-31
7.7	Plano de Monitoramento da Herpetofauna	7-37
7.7.1	Introdução.....	7-37
7.7.2	. Material e métodos	7-39
7.8	Plano de Monitoramento da Ictiofauna.....	7-42
7.8.1	Objetivos.....	7-42
7.8.2	Levantamento de dados e métodos de captura de peixes	7-42
7.8.3	Periodicidade das coletas	7-43
7.9	-Monitoramento da Febre Maculosa.....	7-44
7.10	Monitoramento da Vegetação	7-49
7.10.1	Metodologia	7-50
7.10.2	Métodos de Amostragem	7-52
7.10.3	Cronograma de atividades	7-55

7 PROGRAMAS DE MONITORAMENTO AMBIENTAL

O Plano de Monitoramento de um empreendimento deve objetivar fundamentalmente o acompanhamento da qualidade dos recursos naturais envolvidos, além do bem estar da população do entorno, considerando as atividades a serem desenvolvidas na localidade.

Com o resultado do monitoramento, é possível adotar medidas preventivas e corretivas, referentes aos efeitos ambientais adversos causados por um determinado empreendimento.

Assim sendo, deve-se acompanhar continuamente a evolução dos efeitos do empreendimento sobre o ambiente sujeito à sua influência, comparando-se as condições originais do local com aquelas detectadas durante as fases de implantação, operação e ainda, quando couber, seu encerramento.

Considerando o planejamento efetuado não só para a definição do novo sub-trecho a ser implantado, mas também da ampliação e adequação do sub-trecho já existente, tem-se que as condições ambientais atuais ao longo do traçado preconizado

Com relação ao meio físico, embora durante o traçado do empreendimento não estejam previstos grandes movimentos de terra contendo cortes e aterros, será proposto um programa de monitorização contemplando monitoramento geotécnico, monitoramento de processos erosivos e um monitoramento das águas superficiais dos cursos d'água que ficam mais próximos à via, principalmente para o controle de materiais sedimentáveis.

Os dois primeiros monitoramento visam verificar as condições geotécnicas durante as fases de implantação e operação da via proposta, por meio de implantação de marcos superficiais e inspeções visuais ao longo do traçado, principalmente no que tange à formação e desenvolvimento de processos erosivos, instabilização de taludes, e transporte e carreamento de sólidos para os cursos d'água mais próximos. O último visa a verificação e a garantia da qualidade das águas superficiais, em comparação aos parâmetros físico-químicos fixados na legislação pertinente.

Para o meio biótico também deverá ser implementado um programa de monitorização que abrange, monitoramento de avifauna, mastofauna, herpetofauna, ictiofauna e, ainda monitoramento da febre maculosa. Esse programa deverá incluir ainda o monitoramento da vegetação.

Ressalta-se que todos os registros do Plano de Monitoramento serão conservados junto à gerência do empreendimento, à disposição das autoridades.

Os conceitos e diretrizes principais dos monitoramentos propostos são apresentados a seguir.

7.1 MONITORAMENTO GEOTÉCNICO

O Programa Geotécnico tem por objetivo avaliar a segurança da durante o seu período de implantação e operação da via proposta. Possibilita ainda, principalmente na fase de operação, identificar eventuais anomalias de seu comportamento, orientando as ações quanto às medidas corretivas a serem tomadas, caso haja a instabilidade do maciço de resíduos.

As atividades do monitoramento visam identificar feições que revelem situações de risco quanto à ocorrência de instabilização dos taludes. O monitoramento deverá ser feito por meio de instalação de marcos superficiais e vistorias (exames visuais).

7.1.1 Marcos Superficiais de Deslocamento

Os marcos superficiais de deslocamento correspondem a pontos de referência permanentes instalados nas superfícies do terreno para controle de seus deslocamentos horizontais e verticais por meio de equipamentos topográficos de precisão.

Inicialmente deverão ser implantados marcos superficiais entre a CAM 10 e o Condomínio San Conrado, no entanto poderão ser implantados ainda outros marcos em locais que se mostrarem sensíveis a qualquer movimentação significativa.

O acompanhamento das movimentações em superfície é efetuado por meio de gráficos de variação de coordenadas em relação ao tempo ou da velocidade de deslocamento em relação ao tempo.

7.1.2 Vistorias (Exames Visuais)

O exame visual sistemático, realizado por meio de vistorias periódicas, permite identificar as feições indicativas de instabilizações, a formação de novas ocorrências e o desenvolvimento e a reativação, ao longo do tempo, das áreas instáveis já cadastradas.

Os aspectos a serem observados nas vistorias dos taludes do aterro compreendem: a presença de trincas, deformações, abatimentos e erosões, procurando-se identificar as suas origens e causas; as condições dos dispositivos de drenagem superficial com as respectivas saídas d'água; e, as condições do revestimento vegetal dos taludes (quando houver).

Nos sistemas de drenagem superficial dos taludes, normalmente representados por canaletas de topo e de pé, bem como caixas de passagem, deverá ser investigada a existência de obstruções, recalques e trincas, que podem causar o desvio e concentração do escoamento das águas superficiais, gerando, em consequência, processos erosivos.

As vistorias, periódicas e sistemáticas, deverão ser realizadas por profissional treinado, que percorrerá o traçado procurando identificar a existência de qualquer comportamento anômalo que possa comprometer o seu desempenho.

As feições e ocorrências identificadas durante as vistorias deverão ser analisadas e interpretadas com base nas suas características e localizações, permitindo definir, em tempo hábil, os tipos de ações e as medidas de controle, prevenção, correção e contenção necessárias e adequadas a cada situação.

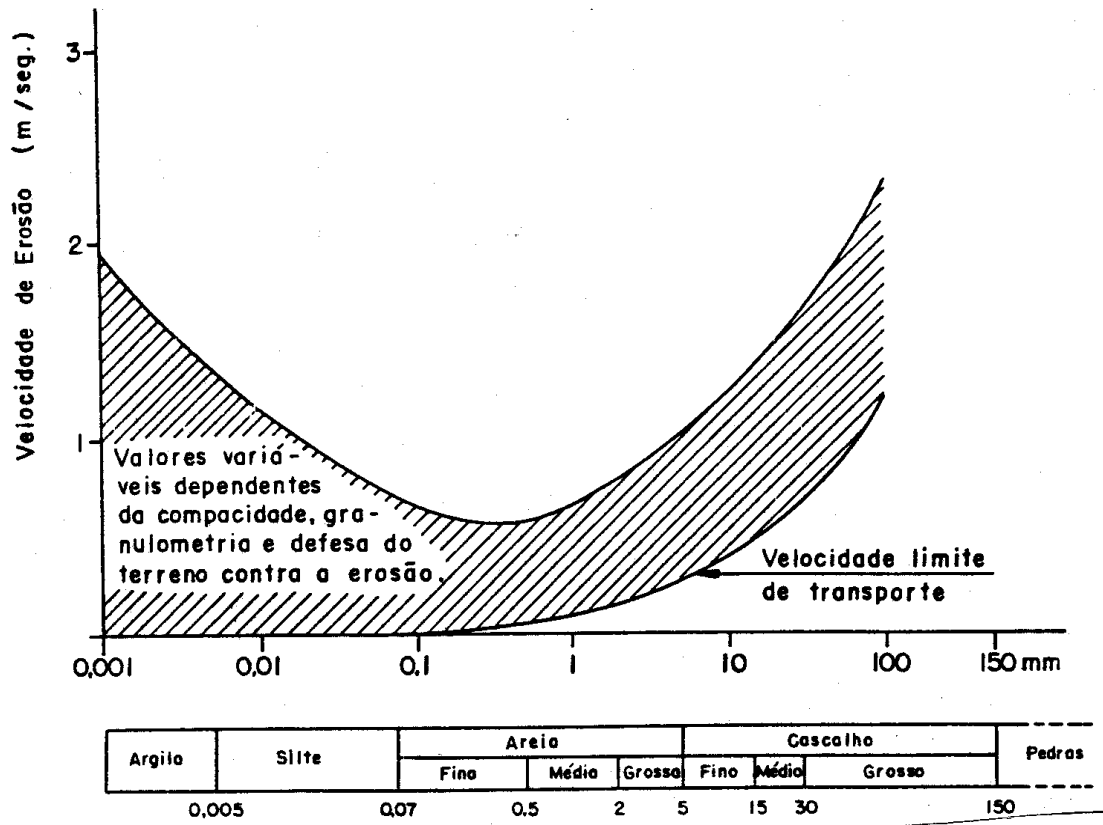
7.2 MONITORAMENTO DE PROCESSOS EROSIVOS

7.2.1 Introdução

O Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo - IPT (1986) conceitua erosão como "o processo de desagregação e remoção de partículas do solo ou de fragmentos e partículas de rochas, pela ação combinada da gravidade com a água, vento, gelo e/ou organismos (plantas e animais)".

Mesmo de forma resumida, como pode ser observado na definição do IPT, a erosão possui muitos agentes e variáveis, sendo as formas de ocorrência mais comuns de ocorrência a erosão laminar e a erosão linear.

O monitoramento de processos erosivos tem por objetivo detectar a eventual deflagração destes na área de intervenção do loteamento residencial. Os processos erosivos tendem a ocorrer, com maior frequência, na etapa de terraplanagem e movimentação de solos, especialmente em solos de composição mais arenosa, como pode ser observado na figura a seguir:



Velocidade de erosão em função da granulometria
(Fonte: Rodrigues, 1982 - pág. 125)

Como observado na figura anterior, os terrenos com matriz predominantemente arenosa possuem características de maior susceptibilidade à erosão devido à seleção granulométrica, definindo a velocidade limite de transporte em níveis inferiores à dos extremos granulométricos das argilas e dos cascalhos.

7.2.2 Características da Gleba

Quanto à pedologia, na gleba predominam os solos Podzólicos (ou Argissolos), os quais são caracteristicamente rasos, bem drenados e com forte diferenciação de horizontes. Na área, os solos podzólicos apresentam coloração vermelha amarelada, textura silte-argilosa a silte-arenosa, duros a muito duros, plásticos, micáceos, porosos e com alta permeabilidade. Em perfis mais evoluídos apresentam concreções limoníticas

Também podem ser encontrados solos Litólicos (ou Neossolos Litólicos), correspondendo a solos pouco evoluídos constituídos por material mineral, ou por material orgânico com pequena espessura. Solos com horizonte A ou hístico, assentados diretamente sobre a rocha ou sobre um horizonte C ou Cr ou sobre material com 90% (por volume) ou mais de sua massa constituída por fragmentos de rocha com diâmetro maior que 2mm (cascalhos, calhaus e matacões), que apresentam um contato lítico típico ou fragmentário dentro de 50 cm da superfície do solo. Admite um horizonte B em início de formação, cuja espessura não satisfaz a qualquer tipo de horizonte B diagnóstico.

Devido as suas características litológicas e geomorfológicas, a gleba apresenta solos saprolíticos (solos de alteração), correspondentes aos solos que apresentam estruturas reliquiares como texturas e estruturas das rochas formadoras. No caso em estudo foram observadas foliações miloníticas típicas de gnaisses, além de fraturas, ambas influenciando os processos erosivos.

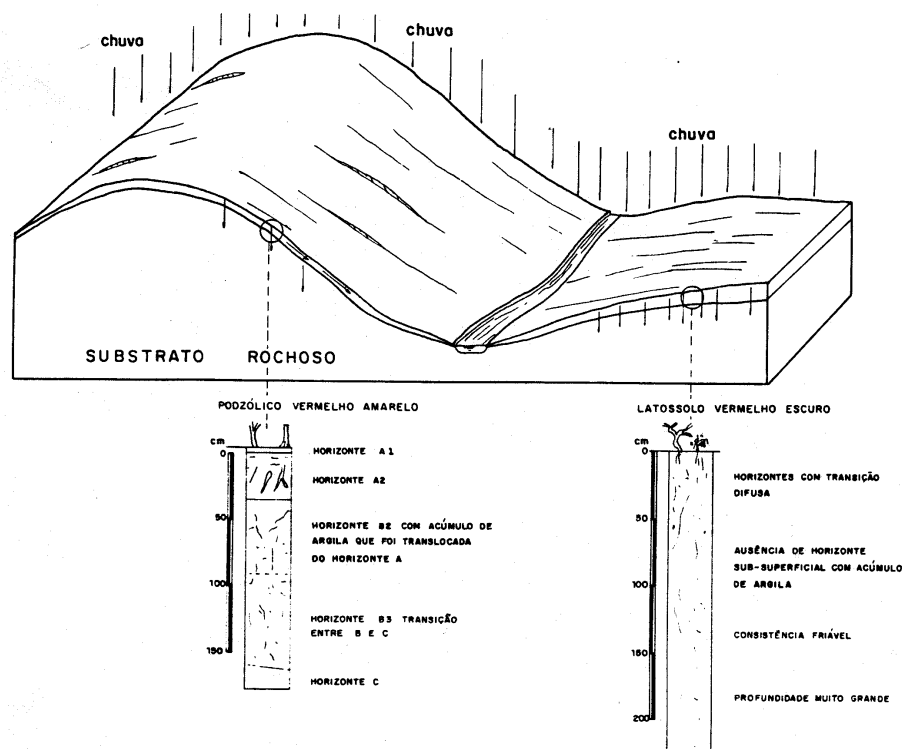
Os saprolitos apresentam boa espessura, chegando a atingir até mais de 10 metros, como demonstram alguns cortes de estradas da região. Exibem blocos e matacões de rochas graníticas e gnáissicas, individualizados pelo processo de fraturamento e formados a partir de processos de esfoliação esferoidal, podendo atingir até 5 metros de diâmetro.

Finalmente, também podem ser observados na gleba solos aluvionares e coluvionares. Os sedimentos transportados por gravidade, devido à diferença topográfica entre dois pontos, se localizam na base de uma elevação, originando os solos coluvionares (talus). São solos bem graduados com ampla variação das dimensões das partículas e com a fração grossa mantendo a forma original em face da pequena distância de transporte.

Quando os sedimentos são transportados pela água há uma seleção natural dos mesmos, com os maiores sendo depositados a uma distância menor e os menores a uma distância maior do local de início do transporte. Esta seleção dependerá da velocidade da água. Os solos assim originados são denominados aluvionares. Estes solos apresentam partículas com dimensões que variam em um intervalo menor do que os solos coluvionares. O transporte dos sedimentos pela água permite que mesmo aqueles com dimensões maiores sejam rolados a uma distância que provoque alterações na sua forma e dimensões iniciais. Nos sistemas de relevo compostos por Colinas e Morrotes e Morrotes Paralelos, costumam ser observadas algumas erosões laminares e ravinamentos em rampas com declividades inferiores a 15%.

Em encostas mais íngremes, pode haver o desenvolvimento de boçorocas e ravinamentos de alta intensidade. Há, também, a possibilidade de erosão em sulcos por fluxo de escoamento concentrado.

Ressalte-se que o tipo de solo é um importante fator para o agravamento de processos erosivos. Os solos podzólicos contêm um horizonte B argiloso que age como uma manta de impermeabilização natural, possibilitando o arraste do horizonte A (mais arenoso) sotoposto e, em caso de execução inadequada da movimentação de solos (como a ausência do disciplinamento das águas pluviais entre outras), pode provocar geração de sulcos na vertente e o assoreamento de cursos d'água limítrofes. A figura a seguir ilustra, de forma genérica, o comportamento diferencial das águas de infiltração entre os Latossolos e os Argissolos (ou Podzólicos).



Comportamento diferenciado das águas de infiltração considerando a ocorrência de latossolo no topo dos morros alongados e podzólico na vertente (Fonte: DAEE/IPT, 1990 pg.27)

As atividades do monitoramento visam identificar feições que revelem situações de risco quanto à ocorrência de processos de erosão e de instabilização dos solos, de modo a permitir a adoção de medidas corretivas no caso de eventual desencadeamento de processos erosivos.

Deve ser salientado que, embora a erosão linear seja mais atuante nas atividades de movimentação dos solos, é importante para a prevenção da erosão laminar, que o projeto seja efetuado com o grau de compactação adequado, a ser observado na execução dos aterros com a execução apropriada do revestimento vegetal para a proteção das áreas de intervenção, especialmente as de maior declividade.

Para o controle adequado das atividades de movimentação de solos, deverão ser tomados certos procedimentos, antes, durante e após essa etapa.

Para o controle preliminar da execução deverão ser verificados se os materiais a serem empregados satisfazem às especificações requeridas, a locação dos serviços está correta, além da definição das atividades a serem desenvolvidas, se os recursos necessários são adequados e os serviços preparatórios foram executados satisfatoriamente.

Já na fase de execução, o controle consiste na verificação, à medida que os serviços avançam, incluindo as medidas dimensionais como larguras, espessuras e cotas da obra em comparação às do projeto, dos volumes de corte e aterro, os procedimentos construtivos, controle de compactação entre outros.

A simples inspeção visual e o acompanhamento da execução permitem muitas vezes detectar problemas como a utilização de materiais sem qualidade adequada ou execução deficiente, que poderiam, caso não fossem averiguados corretamente, gerar problemas no desenvolvimento das atividades.

O controle após a execução é simples, desde que as verificações de qualidade e de quantidade tenham sido feitas adequadamente, consistindo, basicamente, em verificar se surgem problemas de instabilização de solos com a movimentação dos veículos e pessoas e a incidência de eventos pluviométricos de maior intensidade. Caso ocorram problemas como a deflagração de processos erosivos, estes deverão ser sanados prontamente, com a reparação imediata desses pontos.

De maneira geral, os principais aspectos a serem observados no desenvolvimento das obras relacionadas a movimentação de solos são os seguintes:

- Os cortes a serem efetuados devem observar as relações dos contatos solo/rocha, pois é nesta transição que ocorrem escorregamentos devido à saturação do solo superficial;
- Em locais onde ocorre fraturamento dos maciços rochosos deve-se observar a possibilidade de quedas de blocos isolados pelos planos de fraturas. A exposição de solos muito alterados ao lado de blocos de rocha-sã pode provocar desabamentos;

- Nesta unidade geomorfológica-geotécnica, também deve-se atentar para a possibilidade de escorregamentos em depósitos coluvionares/tálus. A execução de cortes no sopé desses depósitos e a execução de aterros sobre eles, bem como modificações no sistema de drenagem, podem provocar movimentos de massa em seu interior;
- Deve ser prevista a erosão diferenciada, pois os materiais constituintes dos eventuais cortes possuem diferentes suscetibilidades à erosão. Os solos saprolíticos devem ser protegidos de uma erosão mais acelerada, no sentido de resguardar a integridade dos taludes de corte como um todo;
- Em locais de declividade mais baixa, há possibilidade de processo erosional longitudinal ao traçado da nova via, devido à concentração de águas superficiais. Este problema tem lugar em solos areno-siltosos e há diversos pontos na área de intervenção onde este efeito pode ser notado. A implantação de proteção superficial e de um sistema de dissipação de energia com bacias de retenção constitui uma medida eficaz.
- Nessa zona, deve-se ter especial atenção às rupturas de aterros. Como trata-se de uma região de relevo acentuado, o sistema de drenagem deve ser concebido de forma a evitarem-se situações de risco. Os locais mais problemáticos são as linhas de talvegues e locais com alta declividade;

- Deve-se proceder ao direcionamento dos canais de cursos d'água perenes e temporários, onde estes forem interrompidos por corpos de aterro, pois a região tem potencial elevado ao desenvolvimento de voçorocas. As declividades são altas, variando de 16 a 24%;;
- A erosão diferenciada é outro problema que deve ter ocorrência sistemática na região e, para a qual, deve-se executar proteção adequada;
- O processo de desagregação superficial, observado de forma incipiente nos terrenos do trecho já existente da via correspondentes ao relevo de Colinas e Morrotes, deve ser potencializado nos terrenos mais declivosos dos Morros Paralelos. A exposição continuada aos processos de umedecimento e secagem de solos saprolíticos micáceos provoca a destruição da estrutura do material e sua remoção do corpo do talude.

7.2.3 Inspeções de Campo

O monitoramento deverá ser realizado por meio de inspeções visuais sistemáticas, de forma a identificar feições indicativas de instabilizações, a formação de novas ocorrências e o desenvolvimento e a reativação, ao longo do tempo, das áreas instáveis já cadastradas.

Os aspectos a serem observados nas vistorias dos taludes do aterro compreendem: a presença de trincas, deformações, abatimentos e erosões, procurando-se identificar as suas origens e causas; as condições dos dispositivos de drenagem superficial com as respectivas saídas d'água; e, as condições do revestimento vegetal das áreas de intervenção (quando existentes).

Nos sistemas de drenagem superficial provisória nas áreas de movimentação de solos como canaletas escavadas, escadas hidráulicas e caixas de passagem, entre outras, deverá ser investigadas a ocorrência de obstruções, recalques ou trincas, que possibilitem o desvio e a concentração do escoamento das águas superficiais, gerando, conseqüentemente, a deflagração de processos erosivos.

As inspeções, de caráter periódico e sistemático, deverão ser realizadas por profissional treinado, que percorrerá o traçado procurando identificar a existência de qualquer comportamento anômalo que possa comprometer o desempenho das atividades.

As feições e ocorrências identificadas durante as vistorias deverão ser analisadas e interpretadas com base nas suas características e localizações, permitindo definir, em tempo hábil, os tipos de ações e as medidas de controle, prevenção e correção necessárias e adequadas a cada situação.

Anteriormente foram salientados todos os programas de monitoramento a serem realizados durante a obra, incluindo ainda os programas de acompanhamento que se constituem na minimização dos possíveis impactos ambientais a serem realizados pelo empreendimento. No entanto, medidas adicionais preventivas deverão ser adotadas, entre as quais destacam-se as seguintes:

- evitar as operações de movimentações de solos durante períodos de excessiva pluviosidade;

- instalação de dispositivos provisórios de drenagem e sedimentação, evitando assim o arraste de sólidos para os cursos hídricos superficiais;
- estabelecimento de um programa de treinamento periódico com os operários das obras a serem realizadas, com a conscientização dos mesmos para que interfiram o mínimo possível na comunidade sob a influência do empreendimento;
- estabelecimento de um programa de coleta seletiva durante o período de obras, de modo que não acarrete impactos para os acessos às obras, bem como para os canteiros de obras;
- realização de monitoramento periódico dos níveis de ruídos durante as fases de obras, evitando assim incômodos às adjacências.

7.3 MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

Baseado no diagnóstico dos recursos hídricos superficiais da região de influência, tem-se que o monitoramento de suas águas será realizado de acordo com as normas e padrões ambientais estabelecidos pela CETESB.

Desta forma, a qualidade da águas superficiais será monitorada pela análise periódica de amostras recolhidas em três pontos, próximos ao traçado dos seguintes cursos d'água:

- Córrego afluente direto do Córrego da Mata Dentro (no início do traçado, próximo à Rodovia D. Pedro);
- Córrego afluente direto do Córrego Fazenda Jatibaia, no início do sub-trecho 2 projetado; e
- Córrego que atravessa o traçado no final do sub-trecho 2 projetado.

A frequência das coletas deverá ser semestral. Além disso, deverão ser realizadas coletas antes do início das obras de implantação da via, de modo a estabelecer um "back ground" para a região sob influência do empreendimento.

A coleta das amostras será realizada conforme o Guia de Coleta e Preservação de Amostras de Água – CETESB e para a Análise será seguida a metodologia básica descrita no Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water – 20th Edition – 1998..

Recomenda-se ainda que a periodicidade da amostragem realizada por laboratório externo ocorra semestralmente e que os parâmetros a serem avaliados deverão ser aqueles incluídos no artigo 5 da Resolução CONAMA 20 de 18/06/86, que dispõe sobre a classificação padrão dos cursos d'água enquadrados como classe II.

No capítulo anterior já foram salientados todos os programas de monitoramento a serem realizados durante a obra, incluindo ainda os programas de acompanhamento que se constituem na minimização dos possíveis impactos ambientais a serem realizados pelo empreendimento.

Entretanto, cabe ainda salientar algumas ações a serem tomadas:

- ✓ evitar as operações de terraplenagem durante períodos de alta pluviosidade;
- ✓ instalação de dispositivos provisórios de drenagem e sedimentação, evitando assim o arraste de sólidos para os cursos hídricos superficiais;
- ✓ estabelecer um programa de treinamento periódico com os operários das obras previstas, de modo que interfiram o mínimo na comunidade sob a influência do empreendimento;

- ✓ estabelecer um programa de coleta seletiva durante o período de obras, de modo que não acarrete impactos para os acessos às obras, bem como para o canteiro-de-obras;
- ✓ realizar o monitoramento periódico dos níveis de ruídos durante as fases de obras, evitando assim incômodos às adjacências;
- ✓ dentre outros que se fizerem necessários.

7.4 MONITORAMENTO DE VAZÕES

Foi previsto o monitoramento das vazões das duas maiores bacias internas ao loteamento, respectivamente de 23 e 103,5 hectares de área de contribuição, que formam pequenos cursos de água sem nome. Essas bacias não possuem influências externas ao loteamento, ou seja toda a área das bacias de contribuição se desenvolvem internamente ao loteamento.

Para tal finalidade foi concebido o uso de calhas tipo Parshall de concreto, instaladas junto às seções de controle, em áreas junto ao deságüe desses córregos.

Para realizar o pré-dimensionamento desses equipamentos foram calculadas as vazões máximas para um período de recorrência de 50 anos, mínimas, $Q_{7,50}$, e a vazão média de longo período, pelo “Manual de calculo das vazões máximas, médias e mínimas nas bacias hidrográficas do Estado de São Paulo, 1994, proposto pelo DAEE”.

Assim obteve-se:

	Bacia 1 (23 ha)	Bacia 2 (103,5 ha)
	VAZÃO (m³/h)	VAZÃO (m³/h)
Vazão máxima (T = 50 anos)	17.378,0	78.204,0
Vazão média de longo período	11,2	50,4
Vazão mínima ($Q_{7,10}$)	3,6	16,0

Dessa forma como proposição básica de monitoramento de vazões propõe-se a utilização de duas calhas Parshall de 3,05 m (120") e 6,10 m (240") de largura de garganta, respectivamente, para a menor e maior bacias. Estas calhas estão dimensionadas para suportar as vazões de cheias, como definido acima, podendo, se for o caso, prever o uso de calhas menores associadas a estas a jusante para medidas de vazões da ordem das médias de longo período (9" e 12" de largura de garganta) ou o uso de medidas de velocidade em seções regularizadas e consistidas com o uso de molinetes.

O detalhamento desses dispositivos se dará quando da realização do projeto executivo de instalação da infraestrutura de drenagem do loteamento, bem como se procederá à locação definitiva das seções instrumentadas.

As leituras serão realizadas regularmente mês a mês, inclusive na ocorrência de grandes deflúvios, e os resultados encaminhados junto com os relatórios de análise de qualidade das águas, previsto para o empreendimento.

Para o programa de monitoramento do transporte de sedimentos, deverão ser previstas:

- Programa A – Coleta mensal de amostra de água, durante o período anterior ao início de implantação do empreendimento.
- Programa B - Coleta mensal de amostra de água, durante o período de execução das obras
- Programa C - Coleta bimensal de amostra de água, posterior à implantação do empreendimento e por um período mínimo de 12 meses.

As amostras deverão ser encaminhadas para análise laboratorial, observando-se os critérios e métodos utilizados e/ou recomendados pela CETESB.

Nos Programas A, B e C serão monitorados os seguintes parâmetros e frequência:

MONITORAMENTO	PARÂMETRO	UNIDADE	FREQÜÊNCIA	OBSERVAÇÃO
Físico-químico	Temperatura da Água	°C	Bimensal	
	pH		Bimensal	
	Oxigênio Dissolvido - OD	Mg/l	Bimensal	
	Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	Mg/l	Bimensal	
	Amônia	Mg/l	Bimensal	
	Nitrogênio - Kjeldahl	Mg/l	Bimensal	
	Resíduo Total	Mg/l	Mensal	Pelo menos uma das amostras deverá representar situação de escoamento pluvial (durante as chuvas)
	Turbidez	UNT	Mensal	
Micro-biológico	Coliformes Fecais	NMP/100 ml	Bimensal	

7.5 Monitoramento de Fauna

7.5.1 Plano de Monitoramento da Avifauna

7.5.1.1 Monitoramento da avifauna

Um programa de monitoramento faunístico corresponde a um conjunto de levantamentos em campo com o objetivo de avaliar o grau de variabilidade apresentado por determinada população ou comunidade em relação a um modelo ou padrão previamente estabelecido (Agostinho, 1993).

Espera-se que um monitoramento forneça três tipos de dados:

- 1) tamanho populacional e as tendências para diferentes espécies de aves;
- 2) parâmetros demográficos para pelo menos algumas populações;
- 3) densidade/abundância e parâmetros demográficos da fauna com características do hábitat. Entretanto, não é sempre que todos esses parâmetros são atendidos, visto as peculiaridades da fauna local ou até mesmo a qualidade dos ambientes amostrados.

Desse modo, os parâmetros obtidos em campo dependem de uma série de fatores ambientais regionais e locais e, nem sempre se obtêm todos os parâmetros desejados.

No presente monitoramento, o enfoque dado estará intimamente relacionado ao contexto ambiental regional e local e aos dados qualitativos coletados durante os levantamentos para elaboração do EIA RIMA.

O Loteamento Residencial Três Pontes do Atibaia vai ser implantado dentro de um contexto ambiental local bastante degradado, onde atualmente vem acontecendo o cultivo de eucalipto. Porém, o empreendimento encontra-se inserido numa APA, o que inspira cuidados com a fauna remanescente.

Infelizmente no Estado de São Paulo são poucos os remanescentes florestais significativos e, na região de Campinas este cenário não é diferente.

O contexto de degradação ambiental local é bastante evidente, observando-se poucos remanescentes florestais significativos e sem conectividade entre eles.

As matas ciliares presentes encontram-se bastante alteradas (degradadas), porém as mesmas serão revegetadas e enriquecidas e num futuro próximo poderão atingir estágios mais avançados da sucessão ecológica, permitindo inclusive um aporte de fauna para o local, por esse motivo as mesmas serão importante objeto do monitoramento. Os fragmentos de mata existentes na AID do empreendimento também serão amostrados.

7.5.1.2 As aves como espécies bioindicadoras

As aves, seguramente o mais conspícuo e mais bem conhecido grupo de vertebrados terrestres, apresentam-se como ótimos indicadores de degradação do ambiente, visto que certas espécies apresentam grande fidelidade a determinados habitats.

Um considerável número de espécies ocorre na maioria dos ambientes presentes em determinada área, permitindo a obtenção de dados consistentes, mesmo em reduzidos períodos de trabalho de campo.

Algumas espécies desaparecem quando seus ambientes preferenciais são perturbados, sendo consideradas, portanto, **sensíveis**. Outras espécies, mais plásticas ecologicamente, não são tão prejudicadas, podendo até ser favorecidas por perturbações ambientais, tornando-se mais comuns nestes ambientes alterados (Renjifo, 2001). Elas podem chegar a colonizar ambientes onde antes não ocorriam, devido a mudanças de *hábitat* criadas por um quadro de perturbações antrópicas, como desmatamentos e queimadas. Assim, determinadas espécies, características de fisionomias vegetais abertas, estão expandindo suas distribuições, acompanhado a supressão das florestas. Por outro lado, espécies florestais tornam-se cada vez mais isoladas e conseqüentemente ameaçadas de extinção.

Desta forma, um programa de monitoramento de avifauna é muito útil para diagnosticar quadros de degradação e recuperação ambiental. Um dos principais objetivos de um monitoramento de avifauna é verificar padrões de mudança na composição e abundância das comunidades (e populações) ao longo do tempo (Bibby *et al.*, 2000). Tais padrões podem estar associados a inúmeros tipos de impactos ambientais e a distinção entre mudanças populacionais devido a fatores naturais e mudanças decorrentes de impactos antrópicos é essencial para o sucesso de um monitoramento.

7.5.1.3 Objetivos

O presente monitoramento tem dois objetivos principais:

- 1- Fornecer uma lista fidedigna da avifauna presente na área do empreendimento (**dados qualitativos**).
- 2- Detectar e acompanhar possíveis alterações na comunidade de aves, baseado na coleta sistemática de dados quantitativos relacionados a alguns parâmetros ecológicos (e. g. abundância, riqueza) (**dados quantitativos**).

7.5.1.4 Metodologia

7.5.1.4.1 Dados qualitativos (Inventário da avifauna)

O inventário da avifauna será realizado através de contatos visuais e auditivos. Para tal, serão feitas caminhadas no interior das áreas florestadas (fragmentos de mata nativa) e em outros tipos de ambientes presentes na área.

Os contatos visuais serão realizados com binóculos Olympus (40 X 8) e alguns dos contatos auditivos serão registrados em gravador Sony TCM-5000, com microfone direcional Sennheiser modelo ME 66. Com a combinação desses dois métodos (contatos visual e auditivo), pretende-se amostrar todos os ambientes da área de estudo que possam apresentar aves associadas e produzir uma lista fidedigna da avifauna da área de influência do loteamento.

A identificação das espécies observadas será baseada, principalmente, nas obras de Sick (1997) e Ridgely e Tudor (1989, 1994).

A nomenclatura e a sequência das espécies e famílias seguirão Sick (*op.cit.*).

7.5.1.4.2 Análise de bioindicação

Será apresentada uma análise de bioindicação baseada nas listas de Animais ameaçados de extinção em nível Federal (IBAMA, 2003) e Estadual (Decreto, 1998). Também serão consideradas as espécies raras ou migratórias.

A sensibilidade, a abundância relativa e o hábitat preferencial de cada espécie seguirão Stotz *et al.* (1996).

7.5.1.4.3 Dados quantitativos

Os dados quantitativos serão coletados por meio de pontos de escuta com raios ilimitados (Blondel *et al.*, 1982). Neste método serão distribuídos pontos de amostragem na área e, em cada ponto, todos os indivíduos de aves registrados (registros visuais e auditivos) serão anotados durante um tempo pré-determinado.

A abundância das espécies será inferida através do Índice Pontual de Abundância (IPA), segundo Vielliard & Silva (1990). O cálculo do IPA consiste na razão entre o número total de registros de cada espécie e o número de pontos amostrados.

Esse método permitirá comparar a riqueza e a abundância das espécies durante monitoramento e permitirá perceber possíveis modificações nesses parâmetros.

7.5.1.4.4 Proposta de execução

Para atingir os objetivos propostos, propõe-se a realização de quatro campanhas anuais, durante dois (2) anos, com intervalos de três (3) meses entre as campanhas. O esforço amostral deverá ser de 5 dias para cada campanha. A primeira campanha deverá ser iniciada antes da instalação do empreendimento.

As duas primeiras campanhas serão utilizadas para a coleta dos dados qualitativos e a conseqüente formação de uma lista fidedigna da avifauna local. Esse procedimento será essencial para o desenvolvimento posterior do monitoramento.

Durante as duas primeiras campanhas serão estabelecidos os pontos de amostragem e todos os outros parâmetros necessários para a coleta sistemática dos dados quantitativos (pontos, tempo de amostragem, etc.).

Será gerado um relatório com os resultados de cada uma das campanhas, a ser submetido à análise do DEPRN.

7.6 Plano de Monitoramento da Mastofauna

7.6.1 Introdução

O local de estudo (Loteamento Residencial Três Pontes do Atibaia- Campinas -SP) está inserido na grande Região Neotropical, que estende-se desde o grande deserto ao norte do México até a Terra do Fogo, na porção meridional da América do Sul (Müller, 1973), mais especificamente na sub-região Brasileira. Divisões incluem-na na Província Paranense ou Guaraní, caracterizada por uma fauna subtropical, com alguns elementos andino-patagônicos (Mello-Leitão, 1980; Cabrera & Willink, 1973). Como área definida por critérios fitofisionômicos, enquadra-se no grande domínio da Floresta Atlântica, que em território paulista prolonga-se a oeste/sudoeste, alcançando o nordeste da Argentina e leste do Paraguai.

Os mamíferos presentes nessa região aproximam-se filogeneticamente e, portanto, apresentam origem comum àqueles da zona montanhosa do complexo da Serra do Mar, particularmente com relação a elementos que ocupam as regiões de maiores altitudes (Cracraft, 1985). Nesse sentido, a área representa uma transição que abriga representantes faunísticos das florestas estacionais semidecíduais e das formações áridas da América do Sul e da floresta ombrófila mista, havendo, uma grande dificuldade em traçar um limite de separação entre as mastofaunas.

Com área relativamente coincidente, Cabrera & Willink (1973), denominam a sub-província Guaraní como Província Paranense e a dividiram em quatro Distritos de difícil caracterização e individualização, pela geralmente ampla distribuição dos táxons envolvidos.

Ao menos duas dessas subdivisões estariam representadas na região do empreendimento: Distrito das Selvas e Distrito dos Campos. A mastofauna desses distritos pode ser caracterizada como subtropical com forte presença de elementos andino-patagônicos (Cabrera & Willink 1973).

Entre os seus mamíferos característicos destacam-se alguns marsupiais (cuícas: *Monodelphis*, *Philander* e o gambá: *Didelphis*), macacos do gênero *Cebus* e *Alouatta*, carnívoros como *Chrysocyon* (lobo-guará) e *Procyon* (mão-pelada), tatus (*Dasypus* e *Cabassous*) e tamanduás (*Myrmecophaga* e *Tamandua*), além é claro dos roedores caviomorfos autóctones sul-americanos como *Cavia* (préa), *Myocastor* (ratão-do-banhado) e *Dasyprocta* (cutias) (Hershkovitz 1972, Cabrera & Willink 1973). Ainda como zona coincidente na distribuição e composição de táxons de morcegos, a área do empreendimento estaria incluída na sub-região das Terras Altas e Costa Atlântica do leste do Brasil, que estende-se desde o norte da sub-região Patagônica (sul da América do Sul) e a leste do corredor seco promovido pela Chaco-Cerrado-Caatinga (Koopman 1976, 1982).

Essas regiões, ainda que bem definidas nos sentidos orográfico, geomorfológico e climático, nunca tiveram os processos biogeográficos explicados satisfatoriamente, sendo que a composição de sua mastofauna corresponde quase que totalmente com a da chamada Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica). Contudo, inexistem dados filogenéticos e registros fósseis que permitam afirmar se essa hipótese é consistente.

Essa condição é nitidamente ilustrada, por exemplo, ao se observar a ampla e homogênea distribuição dos mamíferos paulistas.

7.6.2 Área de estudo

Atualmente a região do empreendimento encontra-se ocupada por áreas alteradas pela influência antrópica, e sua vegetação nativa foi amplamente suprimida, restando fragmentos secundários isolados.

Ao longo das drenagens ainda há matas ciliares secundárias, principalmente em estágio inicial de regeneração.

7.6.3 Objetivos

- caracterizar a riqueza de espécies de mamíferos da área de estudo;
- estimar a abundância da fauna de pequenos mamíferos e morcegos da área de estudo;
- avaliar o impacto do empreendimento na área de influência do empreendimento, através do monitoramento da fauna de mamíferos, observando a variação na composição de espécies e a variação na densidade das populações no caso dos pequenos mamíferos e morcegos.

7.6.4 4.0. Material e métodos

A riqueza de espécies será estimada a partir do estudo em campo, sendo acrescentadas as informações bibliográficas e museológicas disponíveis. As estimativas populacionais serão extraídas das informações em campo.

Serão utilizadas em campo armadilhas de 'captura viva' (*live traps*, figuras 1 e 2) para a captura de pequenos roedores e marsupiais. Estas serão dispostas em transectos a serem definidos, com 20 armadilhas distando 20 metros uma da outra, sendo uma armadilha na altura do solo e outra elevada.

As áreas a serem armadilhadas serão escolhidas durante a primeira visita a área e serão mantidas até o fim do estudo. As iscas serão intercaladas em cada transecto, sendo uma de origem animal (bacon, salame, queijo) e outra vegetal (frutas, tubérculos).

Os morcegos serão capturados manualmente nos seus locais de abrigos diurnos ou com o uso de redes neblina (*mist nets*, figura 3) nos seus locais de passagem por aproximadamente seis horas, entre o entardecer e a meia-noite, em áreas próximas às das armadilhas, porém não coincidentes.

Uma pequena amostra dos exemplares destes grupos será retida para confirmação da identificação e como exemplares testemunhos, que após os processos de preparação a seco (taxidermia) ou em meio líquido, serão depositados em uma instituição científica que os acolha.

Os demais mamíferos (carnívoros, artiodactilos, grandes roedores, entre outros) serão constatados a partir da busca por sinais diretos e indiretos, quais sejam: visualização, registros de pegadas (figura 4), restos alimentares, fezes, tocas, encontro de animais mortos e/ou atropelados, entrevistas, além do auxílio de armadilhas fotográficas e parcelas de areia (figura 5).

Cada espécime capturado ou registrado será identificado quanto à espécie, idade, sexo, condição reprodutiva e submetido a pesagem e coleta de dados morfométricos (registrados em caderno de campo) e marcados. Adicionalmente serão registrados a data, o local, o ambiente e posição da armadilha (solo ou elevada). Após o colecionamento dos dados os animais serão soltos no local de captura.

Em todos os casos será feita uma amostragem o mais homogênea possível, e nos vários ambientes presentes na área de estudo (matas ciliares, áreas de reflorestamento e fragmentos isolados).

Todos os métodos aqui expostos são considerados como padrões para estudos de mamíferos (Wilson *et. al.*, 1996) e quando utilizados em conjunto fornecem um panorama confiável da mastofauna da região estudada (Voss & Emmons, 1996).

As amostragens serão realizadas a cada 3 meses ao longo de 2 anos. Cada etapa terá a duração de cinco dias. Quinze dias após o término de cada etapa será preparado um relatório referente à fase.

O monitoramento deverá ter início antes da instalação do empreendimento.

Ao final do primeiro ano (Relatório 4), será apresentada também uma primeira avaliação das amostragens.



Figura 1. Armadilhas de contenção, modelo gaiola (Tomahawk).



Figura 2.. Armadilha de contenção viva (modelo gaiola) disposta em tronco de árvore para a captura de espécies de pequenos mamíferos arborícolas.

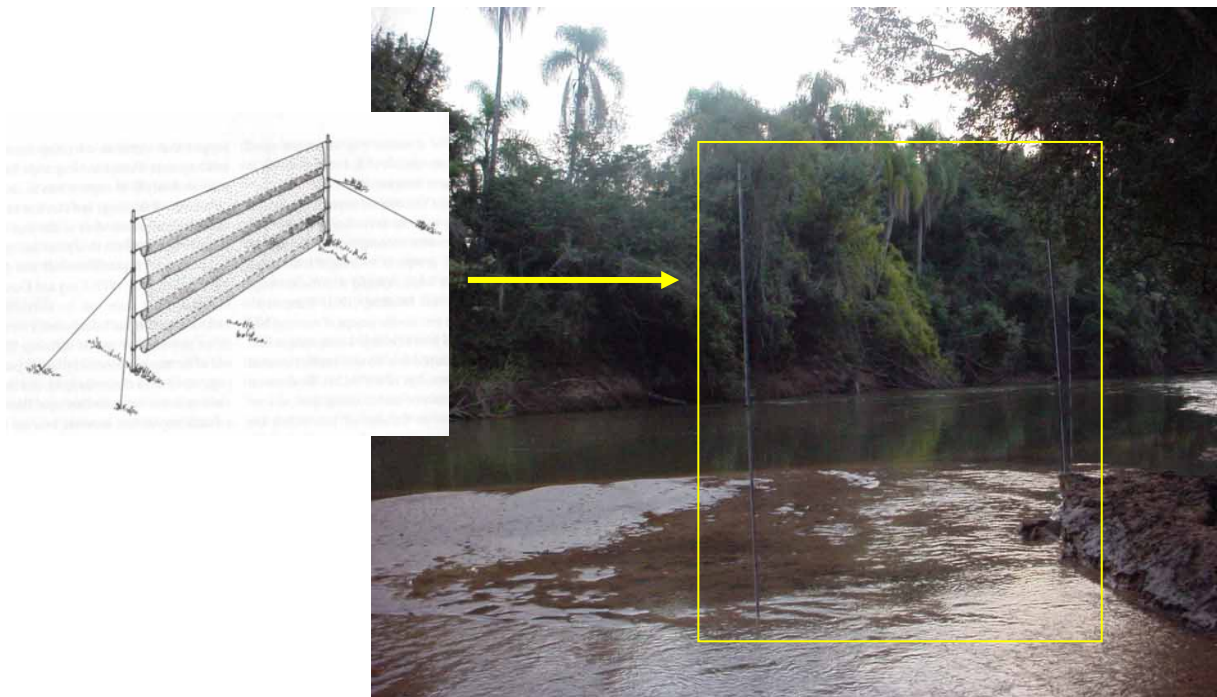


Figura 3. Esquema geral de implantação e foto de uma rede de neblina instalada para a captura de morcegos. A moldura amarela representa a área de ação da rede, disposta entre as hastes metálicas.



Figura 4. Rastros de um mamífero de médio porte impressos em terreno arenoso. Na maioria dos casos, este representa o único modo de registro da presença de mamíferos raros, incomuns ou de difícil visualização para as áreas amostradas.



Figura 5. Parcela de areia e armadilha fotográfica utilizada para registrar as pegadas de mamíferos de médio e grande porte.

7.7 Plano de Monitoramento da Herpetofauna

7.7.1 Introdução

Dentro da zoologia o estudo de anfíbios e répteis é chamado de herpetologia, do grego **herpes**, que significa coisa rastejante, que dá medo. A herpetofauna representa uma forma de exploração do ambiente terrestre diferente da adotada pelas aves e mamíferos (Pough *et al.*, 1998).

A história biológica destes animais é determinada pelo controle e manutenção da temperatura interna do corpo. Enquanto aves e mamíferos dependem da energia obtida dos alimentos ingeridos para manter a temperatura corpórea constante, os anfíbios e répteis dependem diretamente da temperatura do meio ambiente para manter a sua temperatura corpórea na medida ideal.

A herpetofauna forma um grupo proeminente em quase todas as comunidades terrestres sendo que atualmente são conhecidas cerca de 5.000 espécies de anfíbios (Frost, 2004) e mais de 8.000 espécies de répteis (Uetz *et al.* 1995). Mais de 80% da diversidade dos dois grupos ocorrem em regiões tropicais (Pough *et al.*, 1998), cujas paisagens naturais estão sendo rapidamente destruídas pela ocupação humana. As consequências imediatas da destruição das paisagens naturais são a remoção das populações e o seu isolamento nos fragmentos remanescentes.

Atualmente a classe Amphibia está dividida em três ordens Anura (sapos, rãs e pererecas), Gymnophiona (cobra cega) e a ordem Caudata (salamandras). No Estado de São Paulo, só a ordem Caudata não ocorre.

Atualmente, são conhecidas cerca de 180 espécies de sapos no Estado de São Paulo, correspondendo a aproximadamente 35% das espécies conhecidas para o Brasil, e cerca de 5% da diversidade mundial de anfíbios. As florestas ombrófilas densas e mistas, como a Mata Atlântica, concentram o maior número de espécies, não só em função da maior pluviosidade, mas também em função do terreno acidentado da Serra do Mar e da Mantiqueira, que ocasiona o isolamento geográfico entre populações e endemismo. As florestas estacionais semidecíduais, como as matas do interior do Estado de São Paulo, apresentam menor biodiversidade que as ombrófilas densas e mistas, e maior que a dos cerrados. Nas florestas estacionais semidecíduais poucos levantamentos de espécies foram feitos, o que impossibilita qualquer generalização acerca da riqueza de espécies de anfíbios desse ambiente (Haddad, 1998).

Algumas espécies, provavelmente endêmicas do Estado de São Paulo, estão desaparecidas e talvez extintas. Diversas espécies parecem estar sofrendo declínios populacionais no Estado, bem como em outras regiões da Mata Atlântica. Como consequência do desmatamento, as espécies de sapos de áreas abertas, como aquelas originalmente cobertas por cerrados, têm expandido geograficamente seus limites, em detrimento das espécies de mata. Com os desmatamentos promovidos pelo homem, espécies ecologicamente mais generalistas de áreas abertas como *Leptodactylus fuscus* e *Physalaemus cuvieri* foram beneficiadas, passando a ocorrer também nas áreas cobertas por matas anteriormente. Ao mesmo tempo, algumas espécies de mata, que ocorrem em clareiras naturais adaptaram-se às novas condições dos ambientes abertos, como no caso de *Hyla faber* e *Eleutherodactylus juipoca*.

Certamente diversas espécies de sapos do estado de São Paulo foram extintas antes que especialistas pudessem ter acesso a alguns exemplares (Haddad, 1998).

Os répteis, sem incluir as aves, formam um agrupamento informal composto pelas ordens Chelonia (tartarugas, cágados e jabutis), Crocodylia (jacarés e crocodilos) Rhyncocephalia (tuatara) e Squamata (lagartos, cobras e anfisbenídeos). Todos estes grupos estão representados na fauna nativa do Estado de São Paulo, com exceção da ordem Rhyncocephalia que é endêmica da Nova Zelândia (Pough *et al.*, 1998)

Dados da literatura e de acervos de museus indicam a ocorrência de 186 espécies de répteis no Estado de São Paulo: 2 jacarés, 11 quelônios, 10 anfisbenídeos, 38 lagartos e 125 serpentes, correspondendo a 40% das espécies registradas para o Brasil e aproximadamente 3% da diversidade mundial de répteis (Marques *et al.*, 1998).

7.7.2 . Material e métodos

Os locais de amostragem serão determinados após a primeira campanha, que terá por objetivo o reconhecimento da área de influência e coleta de dados qualitativos.

Ao todo serão realizadas oito amostragens ao longo de 2 anos (quatro amostragens por ano, em intervalos de 3 em 3 meses). A primeira campanha deverá ser iniciada antes da instalação do empreendimento.

O monitoramento e o levantamento das espécies de répteis e anfíbios será realizado a partir da procura e captura ativa e captura passiva

A procura ativa consistirá em censos diurnos, crepusculares e noturnos na área de influência do empreendimento. Serão considerados nesses censos animais avistados, mas não coletados, exemplares encontrados nas estradas atropelados ou trazidos por terceiros, e espécies identificadas através de vocalização, no caso dos anuros.

A coleta da herpetofauna para o monitoramento será realizada através do uso de armadilhas de interceptação e queda ("pitfall traps", Corn, 1994, Cechin & Martins 2000, (Figura 1).

Em cada uma das áreas de amostragem escolhidas será instalada uma linha de armadilhas contendo 11 baldes (de 30 l) conectados por 10 m de cerca-guia (com 50 cm de altura), resultando em séries de 100 m de extensão.

O número e a disposição das armadilhas serão padronizados para todas as áreas, de forma a permitir comparações futuras (Magurran, 1988).



Figura 1. Armadilhas de interceptação e queda.

Cada relatório sobre o monitoramento da herpetofauna apresentará os resultados detalhados da campanha mais recente, como a abundância de cada espécie amostrada, e também comparações com as campanhas anteriores.

Em cada relatório haverá uma tabela apresentando a abundância das espécies amostradas pelo método passivo em cada uma das linhas de armadilhas na campanha relativa ao relatório.

Uma segunda tabela será apresentada mostrando a lista completa das espécies amostradas para a região de influência do Loteamento Residencial Três Pontes do Atibaia em cada campanha realizada, resultante das diferentes metodologias empregadas.

Será apresentada uma lista comentada e pranchas com fotografias de cada espécie amostrada na região a cada relatório, e complementada a cada campanha.

A abundância total, a riqueza e a abundância de cada espécie da herpetofauna amostrada pelas linhas de armadilhas serão comparadas entre as diferentes campanhas, com o objetivo de se detectar e acompanhar possíveis alterações na comunidade de répteis e anfíbios, baseado na coleta sistemática de dados quantitativos relacionados a esses parâmetros ecológicos.

7.8 Plano de Monitoramento da Ictiofauna

7.8.1 Objetivos

Monitoramento dos impactos sobre a ictiofauna, em decorrência da implantação do Loteamento Três Pontes do Atibaia, Sousas, Campinas-SP.

O objetivo específico do presente plano é a obtenção de dados primários das comunidades ictiofaunísticas existentes atualmente na bacia hidrográfica, para verificar possíveis interferências no trecho sob influência direta do empreendimento, incluindo o Rio Atibaia e drenagens locais.

7.8.2 Levantamento de dados e métodos de captura de peixes

Como metodologias principais para a realização do levantamento de dados pretende-se:

- Descrever os aspectos fisiográficos da bacia de drenagem;
- Identificar a ordem e a classe do manancial estudado;
- Utilizar a classificação dos habitats aquáticos identificando como rio de curso superior (rio de montanha) ou rio de curso inferior (rio de planície);
- Descrever dados batimétricos, largura média e velocidade de correnteza do manancial;

- Descrever a composição do substrato do leito e vegetação ciliar;
- Levantar dados sobre os principais parâmetros da qualidade da água do manancial observado,
- Definir pontos de amostragem de coleta de organismos contemplando pontos de remanso (poção) e de maior correnteza (rápidos), pontos de maior e menor profundidade, lagoas marginais e outros;
- Captura de peixes com a utilização de diferentes aparelhos de pesca como peneiras, puçás, redes de arrasto, redes de emalhar, tarrafas, covos, linha e anzol, eletropesca e outros.

7.8.3 Periodicidade das coletas

A primeira campanha de coleta será realizada antes do início da implantação do empreendimento, sendo que nos 2 anos subseqüentes estão previstas campanhas de coleta trimestrais e, posteriormente, a frequência das coletas será semestral (período chuvoso – entre novembro a janeiro e período seco – entre junho e junho).

7.9 -Monitoramento da Febre Maculosa

Esse Plano de Monitoramento vem atender às exigências do Comitê de Bacias – PCJ e encontra-se na íntegra no Caderno de Anexos do EIA RIMA.

Para o perfeito atendimento das recomendações e exigências do Comitê PCJ (item K), relativa à prevenção da Febre Maculosa, é fundamental a identificação na área do Loteamento dos possíveis hospedeiros do carrapato-estrela, tanto os animais domésticos como as várias espécies de animais silvestres, além dos seus habitats.

Após esta identificação, deverão ser elaboradas as proposições pertinentes das ações voltadas ao controle dos hospedeiros, e entre eles, principalmente as Capivaras e os Gambás entre os silvestres, e os cavalos entre os domésticos. As propriedades vizinhas também serão alvo destas ações de controle.

Este Projeto deverá ser direcionado a levantamentos e ações de manejo quanto à Fauna Silvestre dos diversos ambientes da gleba e suas relações com as ações do empreendimento, analisando-se os possíveis impactos positivos e negativos sobre as diversas espécies potencialmente multiplicadoras do carrapato-estrela.

Entre estas espécies, merecerão atenção especial a Capivara e os Gambás, além dos cavalos, seguramente os principais multiplicadores e disseminadores do carrapato-estrela. O Urubu-preto também será avaliado, quanto às ações de predação de Capivaras e disseminação de carrapatos-estrela.

A Vigilância Acarológica será um dos pontos mais importantes, com diversas ações de levantamentos e monitoramentos do carrapato-estrela nos diversos ambientes da gleba do Loteamento, antes de iniciado o arruamento, após a preparação da área de urbanização e durante a implantação das construções.

Nesses lugares serão realizadas coletas de carrapatos adultos visando permitir a identificação das espécies coletadas. A captura de carrapatos adultos para identificação será realizada de acordo com duas metodologias, com o uso de "isca humana" representado pelo coletor vestido com EPI tratado, e com o uso de armadilhas, de "voil" branco e gelo seco conforme metodologia da SUCEN, para levantamento acarológico. Após a coleta as armadilhas serão dobradas e colocadas em um saco plástico e conduzidas a laboratório para contagem e identificação das espécies de carrapatos.

É importante ressaltar que no caso do carrapato-estrela mostra apenas uma geração por ano. Para sua identificação é necessário coletar a forma adulta cujo pico de população ocorre entre os meses de dezembro e fevereiro. Após este período, predominam as formas imaturas, fase em que todas as espécies do gênero *Amblyomma* são semelhantes e para as quais não há forma de identificação a nível de espécie. Para apresentação de um programa de controle é necessária a identificação dos carrapatos em nível de espécie. Desta maneira recomendamos que o início desse levantamento seja iniciado na maior brevidade para apresentar resultados concretos no ano de 2007.

O diagnóstico da Fauna Silvestre será direcionado às principais espécies reconhecidas como indicadores biológicos das futuras ações de manejo. Desta forma os esforços são concentrados nos grupos mais importantes para o Residencial “Três Pontes do Atibaia”, além de efetiva redução de custos dos levantamentos.

A avaliação faunística será direcionada para as populações presentes de Mamíferos e Aves, bem como de seus habitats e relações entre as espécies, visando o conhecimento dos hospedeiros do carrapato-estrela, seus multiplicadores e disseminadores.

Mamíferos

A metodologia para o Monitoramento de mamíferos já foi descrita anteriormente, porém, a equipe especializada na prevenção e combate à febre maculosa poderá coletar os carrapatos que estiverem nestes animais para posterior identificação.

Aves

Complementando a metodologia para o Monitoramento da Avifauna, será feita a identificação da avifauna que compartilha os habitats com os Mamíferos e possam auxiliar na dispersão dos carrapatos-estrela.

Avaliação dos Impactos sobre a Fauna Silvestre

Após o diagnóstico de Mamíferos e Aves, será feito um prognóstico dos impactos ambientais, positivos e negativos do empreendimento sobre a fauna silvestre, destacando-se as espécies que serão mais favorecidas e aquelas que serão mais prejudicadas pelo loteamento.

Assim será possível uma avaliação sobre o crescimento ou redução de dispersores de carrapatos-estrela nas diversas áreas urbanizadas, buscando-se alternativas de *manejo e controle*.

Medidas Mitigadoras e Compensatórias na Flora e na Fauna.

Após a conclusão do prognóstico, serão estudadas as possíveis medidas mitigadoras e compensatórias, visando a conservação da biodiversidade e ao mesmo tempo controlar as populações das espécies que favorecem a multiplicação e disseminação do carrapato-estrela.

Serão apresentadas as principais medidas de adequação ambiental para se evitar o crescimento populacional desordenado de Capivaras, bem como se reduzir a dispersão dos grupos durante as fases de implantação do empreendimento.

Medidas de Prevenção e Controle da Febre Maculosa Brasileira.

Serão desenvolvidas ações educativas voltadas à orientação de funcionários das obras do empreendimento, visando a prevenção e o controle de carrapatos-estrela, bem como da Febre Maculosa Brasileira.

Também será feita a orientação sobre o tratamento e o uso de EPI – equipamento de proteção individual.

A empresa BIOMÉTRICA (futura responsável pelo Monitoramento da Febre Maculosa no Loteamento Três Pontes do Atibaia) poderá desenvolver projetos detalhados de Educação Ambiental, Centro de Comunicação Ambiental, bem como de Trilhas de Interpretação da Natureza para todo o empreendimento, incluindo-se as orientações e cuidados sobre carrapatos-estrela, além das ações preventivas e de controle da Febre Maculosa Brasileira.

Cronograma.

Levando-se em conta o ciclo biológico do carrapato-estrela, o cronograma ideal seria:

Período de Diagnóstico – 2 (dois) meses.

1º Período de Monitoramento – 5 (cinco) meses.

7.10 Monitoramento da Vegetação

O plano de monitoramento da Vegetação consiste de duas etapas básicas subseqüentes, sendo a primeira enraizada na caracterização ambiental da área do empreendimento (diagnóstico fitofisionômico) e a segunda no acompanhamento da qualidade ambiental de unidades vegetais previamente delimitadas, em intervalos de tempo regulares.

O objetivo deste estudo será:

- 1). indicar as ferramentas necessárias para a formulação do diagnóstico e prognóstico ambiental da área do empreendimento;
- 2). elaborar as diretrizes a serem seguidas durante o monitoramento das áreas reflorestadas e remanescentes vegetais naturais inseridos na área de influência do empreendimento, apresentando-se os métodos necessários para tanto;
- 3). identificar as áreas que serão monitoradas – Reserva Legal e Reflorestamentos (na sua maioria localizados em Áreas de Preservação Permanente das drenagens locais com autorização prévia do DEPRN).

O monitoramento em questão refere-se ao acompanhamento temporal de áreas específicas, conforme será detalhado posteriormente, a fim de se avaliar a magnitude de impactos causados pelo empreendimento sobre a vegetação presente na Área de Influência Direta do mesmo, baseando-se na coleta de dados bióticos e abióticos (da vegetação).

Deverão ser contemplados os trechos de mata averbados como Reserva Legal (Reservas Florestais), reflorestamentos futuros e fragmentos de vegetação nativa remanescentes, incluindo-se o estágio de regeneração em que os mesmos se encontram e o aporte de espécies constituintes, do ponto de vista florístico e estrutural (composição de espécies e estrutura da comunidade vegetal).

7.10.1 Metodologia

A metodologia a ser empregada no monitoramento será baseada em duas etapas consecutivas:

Caracterização efetiva das fitofisionomias;

Monitoramento da vegetação.

Caracterização fitofisionômica

A caracterização fitofisionômica deverá ser efetivada por um estudo aprofundado acerca do conhecimento florístico e estrutural das áreas.

Nas áreas cobertas por vegetação florestal nativa (presentes na AID) deverá ser conduzido um estudo baseado em bibliografia disponível sobre a flora local e os tipos fitofisionômicos originalmente encontrados na região, além de visitas a campo para levantamento de dados.

Em tais áreas, estima-se inventariar a maior parte das espécies botânicas presentes, incluindo-se plantas terrestres (herbáceas, arbustivas e arbóreas), epífitas e escandentes (lenhosas e herbáceas).

Procurar-se-á atentar para naturalidade (se nativas ou exóticas), para a classificação ecológico-sucessional e para o *status* de ameaça das mesmas, seguindo-se o prescrito na Portaria IBAMA nº 37-N, de 03 de abril de 1992 (“Lista Oficial de Flora Ameaçada de Extinção”) e a “Lista de espécies da flora ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo” (SMA 1998).

Será feita uma seleção de áreas com vegetação de porte florestal para sua classificação quanto ao estágio de regeneração em que se encontram. Para tanto, serão adotados os parâmetros da resolução CONAMA nº 010, de outubro de 1993, do Decreto 750 para o Estado de São Paulo (SMA 1997) e resolução CONAMA nº 01, de janeiro de 1994, resultante da ação conjunta entre a Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SMA) e o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

A identificação e caracterização das fitofisionomias florestais também serão estruturadas com base na presença de elementos específicos (bioindicadores) oriundos do levantamento florístico, além do grau de alteração observado na área.

7.10.2 Métodos de Amostragem

A caracterização florística, fisionômica e estrutural das áreas florestais nativas e de reflorestamentos presentes na AID será norteada por um estudo fitossociológico.

O método a ser utilizado é uma adaptação do “método dos quadrantes centrados” (descrito em Meguro 1994) para o levantamento das características estruturais e das espécies arbóreas dominantes. Deverão ser amostrados de cinco a 10 pontos de coleta de dados, dispostos aleatoriamente ao longo das áreas estudadas (previamente definidas), de acordo com a necessidade demandada por cada uma delas, em função da complexidade ambiental e área total.

Os pontos deverão ser adequadamente marcados (com uso de fitas coloridas biodegradáveis – Tuff-StuffTM Vinyl Glo Flagging) e georreferenciados sob o sistema métrico – UTM (com uso de GPS – Garmin *E-trex Summit*), para sua fácil localização posterior.

Em cada um deles inventariar-se-á os 4 (quatro) indivíduos arbóreos mais próximos ao ponto, independentemente de seu tamanho, sendo um indivíduo por quadrante formado. Assim, serão obtidas a estimativa da composição, da densidade populacional e da estrutura das comunidades de árvores.

Atenta-se que para a realização do estudo de *fitossociologia* em si, serão consideradas especificamente as comunidades de árvores (espécies que constituem ou constituirão futuramente o estrato arbóreo) presentes nos pontos de amostragem. Deverão ser considerados todos os indivíduos arbóreos independentemente do estágio de desenvolvimento, o que permitirá realizar inferências acerca do processo de regeneração vigente (o estágio de desenvolvimento pode ser estimado através da altura e do DAP – diâmetro à altura do peito – dos indivíduos, sendo estas características intrínsecas a cada espécie, em determinado grau do desenvolvimento).

Para cada indivíduo arbóreo incluído na amostragem serão obtidos e tabulados os seguintes dados:

- nome científico e popular da planta (coletas botânicas deverão ser realizadas quando necessárias, ou seja, quando não for possível efetuar a identificação precisa da planta durante o trabalho de campo);
- distância em relação ao ponto de amostragem;
- altura em relação ao solo;
- DAP – diâmetro do caule a 1,5m do solo

Seguindo-se os mesmos pontos de coleta de dados fitossociológicos, a partir de um raio de 5m em seu entorno, serão estabelecidas parcelas circulares ($\cong 78,54\text{m}^2$; ver Sokal & Rohlf 1995), de caráter permanente, que servirão para avaliar a estrutura do ambiente, além de contribuir para o conhecimento florístico das áreas no que diz respeito a grupos vegetais herbáceos e ou arbustivos, uma vez que estas plantas serão identificadas em caráter qualitativo (presença das espécies).

Entre as variáveis ambientais a serem consideradas para a detecção de padrões estruturais estão:

- altura predominante das árvores;
- DAP médio dos indivíduos arbóreos;
- abundância de árvores (indivíduos) em cinco classes diferentes de DAP: 0-5cm; 6-10cm; 11-20cm; 21-30cm e >30cm;
- grau de estratificação das formações florestais – número de estratos verticais encontrados nas áreas de mata;
- grau de cobertura dos estratos verticais– parâmetros subjetivos, variando de 0 (ausência de cobertura) a três (cobertura máxima), referentes à cobertura do dossel e sub-dossel, estrato emergente, e sub-bosque;
- abundância de epífitas, lianas herbáceas e lianas lenhosas – parâmetro quantitativo, baseado em bioindicadores usualmente utilizados para diagnose ambiental;
- quantificação de sinais antrópicos - número cepas de árvores, presença de clareiras, trilhas, desmoronamentos, fogo, etc.

7.10.3 Cronograma de atividades

O Plano de Monitoramento terá uma duração de DOIS anos, a contar da data de aprovação do mesmo pelo DEPRN - SP. Após este período, a necessidade de prolongamento será condicionada à avaliação técnica.

As atividades serão executadas em intervalos regulares de SEIS meses, sendo necessário um mínimo de SETE dias para a execução da primeira campanha de campo (Fase 1 - Caracterização) e CINCO dias para as campanhas subseqüentes (Fase 2 - Monitoramento).

A primeira campanha de atividades incluirá a *caracterização fitofisionômica da AI* e a implantação das unidades amostrais – parcelas permanentes. As demais campanhas incluirão a coleta de dados biológicos e físicos referentes ao monitoramento em si, devendo ser executados tanto para as áreas de vegetação nativa quanto para os reflorestamentos.

ATIVIDADES	SEMESTRE			
	1º	2º	3º	4º
Escolha das áreas para alocação de parcelas				
Estabelecimento de parcelas				
Coleta de dados				
Relatórios de acompanhamento				
Relatório Final				