



Estudo de Impacto Ambiental
Variante Ferroviária Litorânea Sul
Estado do Espírito Santo

Ferrovias Centro Atlântica

Volume 3

São Paulo
Maio/2007





ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
VARIANTE FERROVIÁRIA LITORÂNEA SUL
ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

FERROVIA CENTRO-ATLÂNTICA

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

MEIO BIÓTICO

VOLUME 3

Maio/2007

VOLUME 3

CAPÍTULO IV – DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	418
2 MEIO BIÓTICO	418
2.1 BIOTA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)	419
2.2 FLORA	424
2.2.1 Considerações iniciais	424
2.2.2 AID E ADA	427
2.3 FAUNA	485
2.3.1 Considerações iniciais	485
2.3.2 AID E ADA	498
2.4 BIOTA AQUÁTICA.....	533
2.5 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E ÁREAS DE RELEVÂNCIA PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE	533
2.5.1 Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade.....	539
2.5.2 Corredores Ecológicos.....	540
2.5.3 Reserva da Biosfera da Mata Atlântica.....	541
2.6 SÍNTESE DO MEIO BIÓTICO	545
ANEXOS.....	550

FIGURAS

Figura 2.6-1	Diagrama esquemático do agrupamento das Situações tipo para o meio biótico.	546
--------------	--	-----

QUADROS

Capítulo IV

Quadro 2.3-1	Locais de amostragem da avifauna	488
Quadro 2.3-2	Localidades de amostragem da herpetofauna (anfíbios e répteis), com as coordenadas geográficas em UTM, fisionomia ou ambiente de cada localidade, e método utilizado em cada uma.....	491
Quadro 2.3-3	Localidades de amostragem de pequenos mamíferos (marsupiais, roedores e quirópteros), com as coordenadas geográficas em UTM e método utilizado em cada uma. ...	494
Quadro 2.3-4	Locais de amostragem de peixes e coordenadas geográficas em UTM	497
Quadro 2.5-1	Unidades de Conservação presentes a até 10 km da VFLS. Em destaque as UCs inseridas nas áreas de influência do empreendimento.	537
Quadro 2.5-2	Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade inseridas na área de influência da VFLS.	540
Quadro 2.6-1	Síntese temática com descrições e ilustrações das Situações tipo para o meio biótico presentes na VFLS da FCA.....	547

TABELAS

Tabela 2.2-1.	Vegetação presente na ADA.....	429
Tabela 2.2-2	Dados das amostragens fitossociológicas realizadas nos fragmentos florestais em diferentes estágios sucessionais.....	435
Tabela 2.2-3.	Dados fitossociológicos da amostragem de fragmentos em estágio inicial de regeneração secundária.	438
Tabela 2.2-4	Dados fitossociológicos da amostragem de fragmentos em estágio inicial de regeneração com o predomínio de camarás (<i>Gochnatia polymorpha</i>). NI: número de indivíduos; NO: número de ocorrências; AB: área basal; DR: densidade relativa; FR: frequência relativa; DoR: dominância relativa e VI: Valor de importância.	440
Tabela 2.2-5.	Dados fitossociológicos da amostragem de fragmentos em estágio médio de regeneração secundária. NI: número de indivíduos; NO: número de ocorrências; AB: área	

basal DR: densidade relativa; FR: frequência relativa; DoR: dominância relativa e VI: Valor de importância. 445

Tabela 2.2-6. Dados fitossociológicos da amostragem de fragmentos em estágio avançado de regeneração secundária. NI: número de indivíduos; NO: número de ocorrências; AB: área basal; DR: densidade relativa; FR: frequência relativa; DoR: dominância relativa e VI: Valor de importância. 450

GRÁFICOS

Capítulo IV

Gráfico 2.2-1. Distribuição das classes de diâmetro dos indivíduos amostrados nos fragmentos em Estágio Inicial de Regeneração. 1: 0-5 cm; 2: 5,1-10 cm; 3: 10,1-15 cm; 4: 15,1-20cm; 5: acima de 20 cm. 436

Gráfico 2.2-2. Distribuição das classes de altura dos indivíduos amostrados nos fragmentos em Estágio Inicial de Regeneração. 1:0-5 m; 2: 5,1-10 m; 3: 10,1-15 m... 437

Gráfico 2.2-3. Distribuição das classes de diâmetro dos indivíduos amostrados nos fragmentos em Estágio Inicial de Regeneração – domínio de Camará (*Gochnatia polymorpha*). 1: 0-5 cm; 2: 5,1-10 cm; 3: 10,1-15 cm; 4: 15,1-20 cm; 5: acima de 20 cm. 441

Gráfico 2.2-4. Distribuição das classes de altura dos indivíduos amostrados nos fragmentos em Estágio Inicial de Regeneração – domínio de Camará (*Gochnatia polymorpha*). 1:0-5 m; 2: 5,1-10 m; 3: 10,1-15 m; 4: 15,1-20 m; 5: acima de 20,1 m. 442

Gráfico 2.2-5. Distribuição das classes de diâmetro dos indivíduos amostrados nos Fragmentos em Estágio Médio de Regeneração. 1: 0-5 cm; 2: 5,1-10 cm; 3: 10,1-15 cm; 4: 15,1-20 cm; 5: acima de 20 cm. 443

Gráfico 2.2-6 Distribuição das classes de altura dos indivíduos amostrados nos fragmentos em Estágio Médio de Regeneração. 1:0-5 m; 2: 5,1-10 m; 3: 10,1-15 m; 4: 15,1-20 m; 5: acima de 20,1 m. 444

Gráfico 2.2-7. Distribuição das classes de diâmetro dos indivíduos amostrados nos fragmentos em Estágio Avançado de Regeneração. 1: 0-5 cm; 2: 5,1-10 cm; 3: 10,1-15 cm; 4: 15,1-20 cm; 5: acima de 20 cm. 448

Gráfico 2.2-8. Distribuição das classes de altura dos indivíduos amostrados nos Fragmentos em Estágio Avançado de Regeneração. 1:0-5 m; 2: 5,1-10 m; 3: 10,1-15 m; 4: 15,1-20 m; 5: acima de 20,1 m. 449

Gráfico 2.3-1 Número de espécies registradas em cada ambiente amostrado (A – ambientes aquáticos; C – campo/pastagem; F – ambientes florestais; L – ambientes litorâneos) e apenas em voo (S) 499

Gráfico 2.3-2	Distribuição das espécies de aves registradas durante os levantamentos em relação à abundância relativa (C – comum; RC – relativamente comum; e I – incomum) ...	500
Gráfico 2.3-3	Distribuição das espécies registradas durante os levantamentos em relação à dependência de ambientes florestais (N – não-dependente; S – semi-dependentes; e D – dependentes)	501
Gráfico 2.3-4	Composição da comunidade de aves amostrada em relação à sensibilidade a alterações ambientais (B – baixa; M – média; e A – alta)	503

MAPAS

Mapa 2.1-1	Vegetação na AII	421
Mapa 2.2-1	Vegetação na AID	455
Mapa 2.3-1	Pontos de Amostragem de Fauna Terrestre	523
Mapa 2.5-1	Unidades de Conservação na Área de Estudo	543

Capítulo IV – Diagnóstico Ambiental

1 MEIO FÍSICO

Capítulo IV – Diagnóstico Ambiental

2 MEIO BIÓTICO

Os estudos do meio biótico realizados para a composição do Diagnóstico têm como objetivo caracterizar a situação atual da Área de Influência do empreendimento a partir do levantamento de dados secundários e primários, servindo como referência para avaliar os impactos da implantação das obras, bem como da operação da ferrovia.

Nesse sentido, buscou-se evidenciar: (i) os tipos de formações vegetais existentes e sua fauna associada, com destaque para o estado de conservação dos remanescentes mais significativos; e, (ii) as Unidades de Conservação e Áreas de Relevância para Conservação Biológica, como os Corredores Ecológicos, Reserva da Biosfera e Áreas Prioritárias à Conservação da Biodiversidade, todas com ocorrência no sul do Estado. Com isso, tem-se a configuração das condições bióticas das Áreas de Influência Indireta (AII), de Influência Direta (AID) e Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento, com informações a respeito do estágio de conservação dos diversos tipos de formações, de seus remanescentes e de sua fauna associada, bem como sobre a existência de áreas de UCs e das demais áreas de interesse.

Para a realização dos trabalhos do meio biótico, foram inicialmente delimitadas as Áreas de Influência do empreendimento, conforme descrito no capítulo I.

Os temas relativos à flora e à fauna foram sempre trabalhados no contexto das áreas de influência (AII, AID e ADA), especificando-se inicialmente a abordagem metodológica adotada, para posteriormente destacar suas principais e relevantes características. Quando pertinente, a legislação aplicável a cada tema foi também apresentada.

No item 2.1, é apresentada uma caracterização do meio biótico da AII, considerando as formações vegetais e a fauna associada. Para as formações vegetais foram utilizadas as classificações e mapeamento contidos no IBGE (1991) e Projeto Radam Brasil (1983), comparando-se com situações mais recentes representadas no mapa de uso o solo do Estado do Espírito Santo (IEMA, 1997) e no Atlas dos remanescentes de Mata Atlântica para o período de 1995-2000 (www.sosmatatlantica.org.br/seção=atlas). Além disso, foram compiladas informações disponíveis na literatura abordando aspectos florísticos, fitogeográficos, estruturais, conservacionistas e sobre dinâmica florestal, conforme constam nas Referências. Em relação a fauna associada, foram utilizados tantos dados primários levantados em campo, como dados secundários oriundos de bibliografia especializada para cada grupo taxonômico.

Os levantamentos de campo, tanto para fauna quanto para flora, abrangeram também áreas referentes a uma alternativa de traçado que foi posteriormente descartada (alternativa Bubu). As informações obtidas nesses pontos foram utilizadas de forma complementar à caracterização da área de inserção do empreendimento.

Nos itens seguintes estão apresentadas informações sobre a flora (2.2), fauna (avifauna, herpetofauna, mastofauna e ictiofauna - 2.3) presentes na AID e ADA. Para elaboração desses diagnósticos foram utilizados principalmente dados primários, além de dados secundários para análise dos resultados, e a abordagem metodológica de cada tema é explicada detalhadamente em cada item. A biota aquática (fauna bentônica) foi apresentada separadamente, como justificado no item 2.4.

Em seguida, no item 2.5 são caracterizadas as Unidades de Conservação e Áreas de Relevância para Conservação Biológica (os Corredores Ecológicos, a Reserva da Biosfera e as Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade). Para essas análises foram utilizados dados disponíveis em publicações virtuais e impressas e em bases de dados do Ministério do Meio Ambiente (MMA), do Instituto Estadual do Meio Ambiente – ES (IEMA), do Instituto de Pesquisas da Mata Atlântica (IPEMA) e das organizações como Conservação Internacional do Brasil e a SOS Mata Atlântica, bem como consultas as prefeituras.

No item 2.6 é apresentada a síntese do Meio Biótico, onde são descritas as situações-tipo encontradas ao longo da VFLS.

2.1 BIOTA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

A vegetação da Área de Influência Indireta (AII), ao longo da extensão do empreendimento (165,3 km), apresenta características bastante distintas, em virtude das diferenças climáticas e da composição geológica dos terrenos.

Fitogeograficamente, essa área situa-se no Domínio da Mata Atlântica. Considerando-se a classificação proposta pelo Projeto RADAM BRASIL (1983) e IBGE (1991), a vegetação original abrangia: a Floresta Ombrófila Densa (das Terras Baixas, Submontana e Montana), a Vegetação com Influência Marinha (restinga), Vegetação com Influência Fluviomarina (manguezal) e a Floresta Estacional Semidecídua (Anexo IV-2.1).

Entretanto, a AII foi objeto de intensas transformações promovidas pela ocupação humana (fotos 2.1-1 e 2.1-2). Atualmente, sua paisagem é predominantemente constituída por pastos com gramíneas, por áreas agrícolas com diversos tipos de cultivo, reflorestamentos de eucalipto e por áreas urbanas (Mapa 2.1-1). É também praticamente desprovida de vegetação nativa, que quando presente exibe características de mata secundária, com abundância de espécies pioneiras (Projeto RADAM BRASIL, 1983; SOS Mata Atlântica, 1998; www.incaper.es.gov.br; www.sosmatatlantica.org.br; Azevedo, 1962; Amorim, 1984).

A fauna da AII encontra-se inserida na região zoogeográfica da Floresta Atlântica, na região compreendida entre dois importantes divisores de fauna, o Vale do Paraíba e o rio Doce (Cracraft, 1985; Stotz et al., 1996). Essa região caracteriza-se por apresentar uma mistura de diversos componentes da fauna, com espécies de ampla distribuição e endêmicas da Floresta Atlântica.

Quanto à avifauna verifica-se a predominância de espécies de aves mais tolerantes às alterações ambientais decorrentes da ocupação humana. Deste grupo fazem parte, predominantemente, aquelas espécies típicas de ambientes abertos ou, ainda, espécies florestais com maior capacidade de dispersão. Por outro lado, grande parcela das espécies

mais sensíveis ao processo de antropização, principalmente as aves florestais com baixa capacidade de dispersão por ambientes abertos, não são mais encontradas na região.

No que se refere aos anfíbios e répteis, as matas ao sul do Espírito Santo têm alta riqueza de espécies e endemismo, porém ainda são carentes de estudos, visto que novas espécies são descritas todos os anos (Haddad e Abe, 1999).

Na literatura especializada não há muitos trabalhos sobre a fauna de mamíferos do Espírito Santo e a maioria dos inventários foi realizada nas regiões norte e serrana do Estado. Apesar dessa fragilidade, a mastofauna registrada nesses poucos estudos pode ser considerada representativa, possuindo pelo menos 30% da mastofauna da mata atlântica (Chiarello, 1999; Chiarello e Mello, 2001; Facure e Giaretta, 1996; Mendes, 1995; Nunes, 2004; Passamani *et al.*, 2005; e o presente inventário). Através de dados primários, obtidos nos trabalhos de campo realizados em meados de março e julho de 2006, foram obtidos registros diretos na AII espécies ameaçadas de extinção, como a preguiça de coleira (*Bradypus torquatus*), a catita (*Monodelphis scalops*) e dois morcegos (*Carollia brevicauda* e *Platyrrhinus recifinus*). Através de entrevistas foram obtidos registros de jaguatirica (*Leopardus pardalis*) e dos gatos do mato (*L. wiedi* e *L. tigrinus*), também considerados sob algum grau de ameaça de extinção.

A ictiofauna das bacias costeiras do leste do Brasil (conhecidas informalmente como bacias do Leste) é pouco diversificada, se comparada a outras bacias, como a bacia do Paraná. Entretanto, devido a sua história geomorfológica complexa, apresenta uma série de bacias isoladas que lhes confere um elevado grau de endemismo (Menezes, 1987; Oyakawa, et al., 2006). A escassez de conhecimento a respeito da ictiofauna das bacias costeiras no leste do Brasil é ainda mais evidente no Estado do Espírito Santo, onde a pouca informação disponível está em grande parte relacionada à bacia do rio Doce, sendo que quase nada é conhecido das pequenas bacias ao sul.

Existe apenas uma Unidade de Conservação de preservação permanente inserida na AII do empreendimento: a Estação Ecológica (ESEC) Municipal de Papagaio, no município de Anchieta (Mapa 2.1-1). Ainda na AII encontram-se outras áreas de relevância para conservação biológica, como o corredor ecológico Duas Bocas – Mestre Álvaro, a Reserva da Biosfera e as Áreas prioritárias para Conservação da Biodiversidade, tratadas em detalhe no item 2.5.

Mapa 2.1-1 **Vegetação na AII**

Folha A

Mapa 2.1 1 Vegetação na AII

Folha B



Inserir Relatório Fotográfico (BIOTA)

Folha 1

2.2 FLORA

2.2.1 Considerações iniciais

A) Legislação – Política Florestal do Espírito Santo

As descrições das fitofisionomias existentes na ADA e AID são apresentadas com base nos parâmetros definidos na Resolução CONAMA nº 10/93 e Resolução CONAMA 29/94; na lei estadual nº 5.361/96, regulamentada pelo Decreto Estadual nº 4.124/97, e que estabelece os critérios para definição de vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica no Estado do Espírito Santo.

B) Abordagem Metodológica

A flora foi caracterizada a partir de três diferentes atributos da vegetação: 1) descrição fitofisionômica, realizada tanto na AID como na ADA ; 2) levantamento florístico, realizado na ADA; e, 3) levantamento fitossociológico, restrito também à ADA.

- **Fitofisionomia**

Foram realizadas cinco campanhas de campo. A primeira, de 20 a 22 de fevereiro de 2006, quando foi feito o primeiro reconhecimento de campo de carro e sobrevôo de helicóptero. Na segunda campanha, realizada no período de 21 a 25 de março de 2006, foi percorrida toda a extensão da AID (que incorpora a ADA), com o auxílio do Estudo de Viabilidade Técnica (IM Engenharia, 2005), na escala 1:20.000, datado de 2005. Nesta segunda campanha, foram identificadas as principais fitofisionomias que ocorrem ao longo do traçado da VFLS, sendo os principais parâmetros utilizados para a sua classificação: o predomínio de ervas, arbustos ou árvores, a presença de dossel e o grau de intervenção antrópica. As demais campanhas tiveram como objetivo finalizar a identificação das fitofisionomias de novos fragmentos incorporados a AID/ADA após as alterações de traçado. A terceira campanha foi realizada entre 14 e 17 de agosto de 2006, a quarta foi realizada nos dias 22 e 23 de setembro de 2006 e a quinta ocorreu em 24 de abril de 2007, abrangendo assim, os períodos seco e chuvoso.

Para o levantamento fitofisionômico procurou-se caracterizar o maior número de fragmentos possível localizados na ADA, e de preferência os mais representativos, ou seja, de maior área, sendo para tanto percorrido todo o percurso da VFLS, assim como um ponto mais próximo da Alternativa Bubu (AB), como apresentado no Anexo IV-2.2. Nos fragmentos visitados em campo foram observadas espécies características (indicadoras) de cada uma das fisionomias, incluindo arbóreas, arbustivas e herbáceas. Algumas espécies não reconhecidas em campo foram coletadas e prensadas, sendo em seguida secas em estufa, para identificação feita posteriormente (Anexo IV-2.3). Essa identificação foi realizada com base em bibliografia pertinente e consulta a materiais depositados no Herbário Maria Eneida P. Kauffmann Fidalgo, do Instituto de Botânica de São Paulo, SP. Foram utilizados também dados/resultados obtidos em estudos realizados com vegetação nas áreas de restinga próximas (Fabris, 1995), assim como pela visualização à distância, a partir do sobrevôo com helicóptero.

O mapeamento da vegetação da AID foi realizado com a fusão de três fontes de dados: (i) levantados em campo, quando foram identificadas as fitofisionomias de fragmentos inseridos na AID; (ii) levantamento aerofotogramétrico; e, (iii) mapa de Uso do Solo do IEMA (IEMA, 1997).

O Mapa 2.2-1, articulações de A a Z, apresentada no final desse item, mostra esse mapeamento para a AID da VFLS em escala 1:20.000.

▪ **Levantamento florístico**

Com objetivo de complementar a listagem de espécies obtida pelo levantamento fitossociológico, foram realizadas também coletas de material botânico abrangendo espécies de todos os hábitos (ervas, epífitas, lianas, arbustos, árvores).

O levantamento florístico foi realizado nos mesmos fragmentos da ADA e AID selecionados para a amostragem fitossociológica. Para tanto, foram feitas coletas aleatórias de plantas preferencialmente férteis (com flor ou fruto) e estéreis para complementação da listagem.

Foram coletadas espécies vasculares (fanerógamas e pteridófitas), contemplando ervas, lianas, epífitas, arbustos e árvores. O registro da coleta foi feito numa caderneta de campo, apontando-se as seguintes informações: nome científico, nome popular, família botânica, hábito, formação vegetal, estrato, coordenadas geográficas, logradouro, fase fenológica e número de "vaucher".

As espécies foram encaminhadas para o Instituto de Botânica de São Paulo, onde foram identificadas com o auxílio de especialistas, bibliografia especializada e consultas para comparação com exsicatas depositadas no herbário. Alguns materiais botânicos não puderam ser identificados até o nível de espécie devido à ausência de amostra fértil. A classificação adotada para as angiospermas foi a de Cronquist (1981), excetuando-se as leguminosas (Fabaceae), aqui tratadas como uma única família.

As espécies florestais encontradas em campo foram comparadas com as espécies da flora que compõem as listas de espécies consideradas ameaçadas por legislação federal, estadual e municipal: (Brasil: Portaria IBAMA 37-N de 1992).

▪ **Levantamento fitossociológico**

As campanhas de campo para a amostragem fitossociológica foram realizadas entre de 04 a 16 de julho de 2006 e 24 de abril de 2007, quando foram analisados 20 fragmentos de matas secundárias, representativos de regeneração em estágio inicial, médio e avançado ao longo de toda extensão do empreendimento, sendo que um ponto encontra-se próximo a Alternativa Bubu. Assim, foram selecionados cinco fragmentos para o estágio inicial, cinco fragmentos para o estágio inicial com domínio de camará (*Gochnatia polymorpha*), cinco para o estágio médio e cinco para o estágio avançado.

Para a amostragem procurou-se selecionar os maiores fragmentos localizados na ADA, com exceção de dois fragmentos em estágio médio e avançado situados na AID, que foram incluídos na amostragem devido aos seus estágios sucessionais mais tardios.

O método fitossociológico utilizado foi o de quadrantes-centrados (Müller-Dombois & Ellenberg, 1974), sendo a distância entre os pontos de 10 m, aproximadamente, de modo a não amostrar um mesmo indivíduo mais de uma vez. Para cada uma das áreas em estágio inicial foram alocados 10 pontos e para aquelas em estágio médio e avançado 15 pontos.

Em cada ponto foram registrados os indivíduos com perímetro do caule à altura do peito (1,30 m do solo), PAP, igual ou superior a 15 cm. Os perímetros do tronco foram medidos com fita métrica e as alturas estimadas. Indivíduos ramificados foram registrados quando pelo menos um dos ramos possuía o critério adotado e suas demais ramificações foram medidas.

Foram construídas **curvas de acumulação de espécies** para cada fisionomia vegetal e seus sub-tipos (anexo IV-2.4) presente de maneira semelhante ao realizado para todos os grupos de fauna estudados visando atender ao que é estabelecido no Termo de Referência. (Ver detalhes na abordagem metodológica no tópico 2.3.1 B2 – curvas de espécies).

A partir dos dados obtidos em campo, foram calculados para cada fitofisionomia, os Valores de Importância (VI), Freqüência, Dominância e Densidades relativas (Müller-Dombois & Ellenberg, 1974) e o índice de diversidade de Shannon da comunidade (Pielou, 1975), com o auxílio do programa FITOPAC-2 (Shepherd, 1994).

Visando entender alguns aspectos da dinâmica populacional foram construídos histogramas de freqüência de classes de diâmetro do tronco e de classes de altura para todos os indivíduos de todas as espécies amostradas no levantamento fitossociológico.

Formulário de Parâmetros fitossociológicos (Müller-Dombois & Ellenberg, 1974; Matteucci & Colma, 1982):

$$\text{Densidade absoluta (DA)} = (N_i/XN). \text{ DTA}$$

$$\text{Densidade relativa (DR)} = (N_i/XN). 100$$

Sendo:

Ni: Número de indivíduos da espécie i

N: Número total de indivíduos amostrados

DTA= Densidade total por área

$$\text{Freqüência absoluta (FA)} = \frac{\text{n}^\circ \text{ de ocorrências da espécie } i}{\text{n}^\circ \text{ total de unidades amostrais}} \times 100$$

Frequência relativa (FR) = $\frac{\text{frequência absoluta da espécie } i}{\text{somatória das frequências absolutas de todas as espécies}} \times 100$

Dominância relativa (DoR) = $(\text{Área basal da espécie } i / \text{Área basal total}) \times 100$

VI (índice de valor de importância) = (DR + FR + DoR)

- diâmetro = perímetro / π
- área basal (ab) = $(\text{perímetro})^2 \div 4\pi = \pi (\text{diâmetro} \div 2)^2 = \pi (\text{diâmetro}^2 \div 4)$
- $V = \pi \times \text{DAP}^2 / 4 \times h \times F_f$
 - h= altura do fuste
 - F_f = Fator de forma= 0,52
- No caso da ocorrência de vários ramos (troncos) num mesmo indivíduo é medido o PAP e calculada a área basal para cada ramo e a área basal do indivíduo é dada pela somatória das áreas basais dos ramos.

2.2.2 AID E ADA

2.2.2.1 Fitofisionomia

→ Área de Influência Direta (AID)

O mapa de vegetação conta com as seguintes categorias de vegetação secundária na AID da VFLS: Áreas de Pastagem (12.119,8 ha), Culturas Diversas (868,3 ha), Reflorestamento (256,8 ha), Áreas Alagáveis (386,7 ha), Vegetação Secundária de Floresta Ombrófila Densa nos Estágios Inicial (3.026,6 ha, incluindo pequenos segmentos remanescentes de Mata Ciliar ou Aluvial), Médio (761,0 ha) e Avançado de regeneração (465,0 ha), Restinga (14,3 ha) e Campo rupestre (não quantificado) (Mapa 2.2-1).

Das tipologias e estágios de regeneração da vegetação encontradas na AID da VFLS, apenas a Restinga apresenta diferença àquelas encontradas na ADA e é descrita a seguir. As demais tipologias são descritas no item referente à Área Diretamente Afetada.

- **Restinga**

A vegetação de Restinga presente na AID, partindo-se da praia para o interior (Ruschi 1950), é caracterizada pela presença de zonações, onde aparecem espécies halófitas, halófitas-psamófitas e psamófitas.

Na faixa da área pós-praia observa-se uma vegetação arbustiva, onde se destaca a presença de *Schinus terebinthifolius*, além de *Clusia hilariana* e *C. spiritusantensis* que se sobressaem no interior das moitas pelo seu porte maior, formando o Scrub de Clusia (Araújo & Henriques 1984; Fabris 1995). A formação florestal da Restinga caracteriza-se por um estrato arbóreo com altura média de 7 m, podendo atingir até 12-13 m, destacando-se espécies como *Emmotum nitens*, *Pera glabrata* e *Protium heptaphyllum* (Fabris 1995). No sub-bosque observa-se grande abundância de indivíduos de Myrtaceae e Sapotaceae, sendo comum a presença das palmeiras *Attalea humilis* e *Bactris vulgaris*, além de Bomeliaceae terrestres. Epífitas são raras e, segundo Fabris (1995), restringem-se a algumas poucas espécies de *Tilandsia*, Orchidaceae e Araceae.

Em função das condições mais propícias à ocupação e da fragilidade e suscetibilidade a perturbações causadas pelo homem, esse ecossistema foi um dos que mais perdeu espaço para assentamento de infra-estrutura urbana, somente encontrando-se elevada riqueza de espécies em áreas da AID vizinhas a Unidades de Conservação, como por exemplo Parque Estadual Paulo Cezar Vinhas.

→ Área Diretamente Afetada (ADA)

O mapa de vegetação gerado apresenta as seguintes categorias de vegetação secundária na ADA para a VFLS: Áreas de Pastagem (761,5 ha); Culturas Diversas (47,6 ha); Vegetação Secundária de Floresta Ombrófila Densa nos Estágios Inicial (88,0 ha, incluindo pequenos segmentos remanescentes de Mata Ciliar ou Aluvial), Médio (13,9 ha) e Avançado de regeneração (10,1 ha), Reflorestamento (10,1 ha) e Áreas Alagáveis (17,3 ha) (Tabela 2.2-1 e Mapa 2.2-1).

Tabela 2.2-1. Vegetação presente na ADA

Tipologia	Quantidade estimada de indivíduos arbóreos		Área (ha)		Total (ha)
	fora APP	em APP	fora APP	em APP	
Pastagem	-	-	407,2	354,53	761,5
Reflorestamento	-	-	6,5	3,6	10,1
Culturas diversas	-	-	25,7	22,0	47,6
Floresta Ombrófila Densa estágio inicial de regeneração	149.752	91.471	54,6	33,4	88,0
Floresta Ombrófila Densa estágio médio de regeneração	24.006	7.708	10,5	3,4	13,9
Floresta Ombrófila Densa estágio avançado de regeneração	23.328	-	10,1	-	10,1
TOTAL	197.086	99.179	514,6	416,93	931,2*
Total ADA (incluindo assentamentos)					990,2

Elaboração: Arcadis Tetraplan, 2007

NOTA*: Esse valor desconsidera os assentamentos que serão atravessados pelo traçado da variante ferroviária.

As áreas destinadas aos canteiros de obras, as áreas de empréstimos assim como a ADME serão definidas na solicitação da licença de instalação (LI) e então terão sua vegetação quantificada. Salienta-se que estas áreas destinadas aos canteiros, ADME e AE serão definidas prioritariamente em locais sem cobertura vegetal e fora de APP.

- **Pastagem, Culturas Diversas e Reflorestamento**

A paisagem predominante é formada por pastos com gramíneas (Foto 2.2-4), exigidos pela atividade pecuária, e que vêm se expandindo, ocupando áreas anteriormente dedicadas à exploração madeireira. Segundo Amorim (1984), cronologicamente, foram derrubadas matas, suas madeiras foram comercializadas, antecedendo o plantio de cafezais e, posteriormente, a erradicação destes para a formação de pastagens.

Mais recentemente, para o abastecimento dos grandes centros, diversas áreas receberam vários tipos de culturas: coco, seringueira, banana, café, cana-de-açúcar (Foto 2.2-5).

Além disso, observa-se a presença de terrenos ocupados por pequenas agriculturas, como também áreas onde ocorreu a substituição das florestas naturais por reflorestamentos de eucaliptos.

- **Campo Rupestre**

Fisionomia predominantemente herbáceo-arbustiva com presença eventual de árvores e arvoretas pouco desenvolvidas.

Na área ao longo do traçado da Litorânea-Sul a vegetação rupestre ocorre sobre extensões de afloramentos rochosos em relevo bastante ígreme, como por exemplo, no Parque Municipal Natural (PqMN) do Monte Mochuara.

- **Vegetação Secundária de Floresta Ombrófila Densa - Estágio Inicial de Regeneração**

Esta fisionomia apresenta vegetação bastante alterada, com variações que vão desde um tipo de vegetação com predomínio de uma única espécie, até uma fisionomia florestal baixa e aberta, com gradientes de densidades formados principalmente por arbustos e arvoretas.

- **Subtipo: Estágio Inicial**

Trata-se de uma formação com fisionomia arbórea aberta, com altura média aproximada de 7 m, com diâmetros variando entre 5 e 10 cm e com baixa riqueza de espécies.

O componente arbóreo é constituído principalmente por espécies como camará (*Gochnatia polymorfa*), pau-d'alho (*Gallesia integrifolia*) guaçatonga (*Casearia sylvestris*), Ipê-felpudo (*Zeyheria tuberculosa*), Pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*) e goiabeira (*Psidium guajava*), espécies pioneiras típicas de estágios mais iniciais da sucessão ecológica.

Destacam-se espécies de *Piper*, urtiga, *Solanum* e muitas Melastomataceae (Foto 2.2-6), no sub-bosque com altura média de 2 m.

No componente herbáceo além das gramíneas, são encontradas *Calathea* sp, *Costus* sp, e em alguns trechos *Heliconia* sp. (Foto 2.2-7).

As epífitas estão ausentes, trepadeiras são abundantes e em muitos fragmentos observa-se a presença de bambuzais na borda.

– **Subtipo: Estágio Inicial com predomínio de Camará (*Gochnatia polymorpha*)**

Grande parte dos fragmentos florestais está coberta por formação com características secundárias, associada às intervenções antrópicas, com vegetação arbustiva-arbórea, com dossel descontínuo e aberto. A altura média das árvores está em torno de 7 m e o diâmetro varia entre 5 e 10 cm.

Nessa fisionomia ocorre o predomínio de camará (*Gochnatia polymorpha*), entremeada por aroeira (*Schinus terebinthifolius*), assa-peixe (*Vernonia polyanthes*), pindaíba (*Xylopia sericea*), jacarandá caviúna (*Dalbergia nigra*), samambaias e muitas trepadeiras, ocorrendo pouquíssimas árvores de outras espécies (Foto 2.2-8).

As epífitas são raras e a serrapilheira, quando presente, é descontínua, formando uma camada fina pouco decomposta.

▪ **Vegetação Secundária de Floresta Ombrófila Densa - Estágio Médio de Regeneração**

Esta formação florestal apresenta um dossel semi-aberto (Foto 2.2-9) formado por espécies arbóreas de médio a grande porte, cuja altura média é de 12 m, variando entre 10 e 15 m. O diâmetro (DAP a 1,30 m do solo) varia entre 15 e 30 cm, sendo a média em torno de 20 cm. Ocorrem alguns indivíduos com DAP superior a 40 cm.

Como exemplo de espécies presentes no estrato arbóreo tem-se marinho (*Guarea macrophylla*), canelão (*Nectandra oppositifolia*), angico (*Pseudopiptadenia contorta*), tapiá (*Alchornea triplinervia*), pindaíba (*Xylopia sericea*), maria mole (*Guapira opposita*).

As espécies pioneiras, mais freqüentes, nas bordas e clareiras estão representadas por embaúba (*Cecropia* sp), crindiúva (*Trema micrantha*), fumo-bravo (*Solanum* sp.), guaçatonga (*Casearia sylvestris*), tapiá (*Alchornea triplinervia*), pau-jacaré (*Piptadenia communis*) e jenipapo (*Genipa americana*).

O sub-bosque é formado por arbustos com 1,5-2,0 m de altura e arvoretas de 4-6 m; o diâmetro varia entre 5 e 10 cm. Como exemplo de espécies presentes neste estrato têm-se *Piper arboreum*, *Inga* sp., brejaúva (*Astrocaryum aculeatissimum*), guaçatonga (*Casearia sylvestris*), *Miconia* sp., capororoca (*Rapanea umbellata*) e várias espécies de Myrtaceae (Foto 2.2-10).

O estrato herbáceo está formado basicamente por bromélias terrestres, pteridófitas diversas, marantáceas, *Heliconia* sp. e plântulas de espécies arbóreas.

As epífitas são freqüentes, destacando-se musgos, fungos liquênicos, pteridófitas, aráceas, orquídeas e bromélias. As lianas são comuns nas bordas e nos trechos perturbados, e a serrapilheira forma uma camada espessa, com baixa decomposição (Foto 2.2-11).

- **Vegetação Secundária de Floresta Ombrófila Densa - Estágio Avançado de Regeneração**

Esse tipo de formação florestal apresenta vegetação densa, com árvores de grande porte, com copas sobrepostas, formando um sub-bosque de baixa luminosidade. Dependendo da localização da vegetação a altura das árvores pode variar de 4 a 25 m e o DAP médio pode atingir até 14 cm. A distribuição diamétrica das árvores apresenta amplitude moderada. A diversidade biológica é alta, não ocorrendo dominância de espécies (Foto 2.2-12 e Foto 2.2-13).

No estrato arbóreo estão presentes espécies como cuvatã (*Cupania oblongifolia*), mandiocão (*Schefflera angustissima*), pau-d'alho (*Gallezia integrifolia*), ipê-roxo (*Tecoma heptaphylla*), cedro (*Cedrela odorata*), camboatá (*Matayba elaeagnoides*) e angico (*Pseudopiptadenia contorta*), entre outras.

No sub-bosque (Foto 2.2-14) predominam indivíduos jovens do dossel, poucas trepadeiras e espécies como marinho (*Guarea macrophylla*), maria mole (*Guapira opposita*) e brejaúva (*Astrocaryum aculeatissimum*).

O estrato herbáceo é formado por muitas plântulas do estrato arbóreo, além de marantáceas e *Heliconia* sp.

As epífitas estão presentes em média à alta densidade, sendo comuns bromélias, orquídeas, cactáceas, piperáceas, pteridófitas.

- **Floresta Ombrófila Densa Aluvial (Mata Ciliar)**

Trata-se de formação que ocorre ao longo dos cursos de água fazendo parte do complexo vegetacional da Floresta Ombrófila Densa, portanto, florísticamente as áreas de Mata Ciliar são semelhantes às outras áreas de floresta Atlântica da região, o que caracteriza o mesmo princípio ecológico de distribuição geográfica (IBGE 1991).

As Matas Ciliares localizadas na área de estudo apresentam-se bastante alteradas, sendo classificadas como Vegetação Secundária de Floresta Ombrófila Densa em Estágio Inicial de Regeneração. Seu dossel é aberto, a altura total média de suas árvores é de 7m e o diâmetro médio é ca. de 8 cm. A camada de serrapilheira é pouco espessa e a riqueza de espécies é baixa.

Como exemplo de espécies arbóreas têm-se capororoca (*Rapanea umbellata*), pindaíba (*Xylopia sericea*) e camarã (*Gochnatia polymorfa*).

O estrato herbáceo é formado por compostas, marantáceas, rubiáceas, leguminosas. São comuns lírio-do-brejo (*Hedychium coronarium*), capim navalha (*Scleria* sp.), *Costus* sp., *Calathea* sp..

As lianas aparecem com elevada abundância, sendo mais freqüentes na borda da mata; pertencem às famílias bignoniáceas, sapindáceas, malpighiáceas, leguminosas, compostas. As epífitas estão ausentes.

Nas bordas são freqüentes espécies pioneiras como embaúbas (*Cecropia* sp.), aroeira (*Schinus terenbinthifolius*), camará (*Gochnatia polymorfa*) e em alguns trechos, espécies exóticas como eucaliptos (*Eucalyptus* sp.) e leucenas (*Leucaena* sp.).

Na extensão do traçado do empreendimento ocorrem fragmentos de Mata Ciliar em pequenos trechos ao longo de alguns rios e lagoas, como por exemplo, na Lagoa do Ubu e no Córrego Parati.

▪ **Áreas Alagáveis**

As áreas alagáveis, observadas em campo, são resultantes de atividades antrópicas, e ocorrem devido a alterações na drenagem original, decorrentes do represamento para formação de lagos. Com o acúmulo de águas superficiais há conseqüentemente o estabelecimento de espécies hidrófitas e higrófitas.

No interior dos lagos, por vezes extremamente eutrofizados (Foto 2.2-15), é possível observar espécies de *Azolla* sp, *Nymphaea* sp e *Salvinia* sp. Já nas regiões onde o terreno encontra-se úmido, as espécies dominantes são: o lírio-do-brejo (*Hedychium coronarium*), a samambaia-do-mangue (*Acrostichum aureum*) e várias gramíneas seguidas por embaúba (*Cecropia* sp.), *Lantana* sp e assa-peixe (*Vernonia* sp.) Foto 2.2-16.

As Áreas de Preservação Permanente (APP), em relação a sua delimitação baseada em atributos físicos, são tratadas no Meio Físico. Algumas análises realizadas a partir dessa delimitação, como quantificação de vegetação, são abordadas ao longo do meio biótico.

2.2.2.2 Levantamento Florístico

O levantamento florístico realizado revelou a presença de 57 famílias, 143 gêneros e 184 espécies (Anexo IV-2.3), das quais 136 são arbóreas, 17 arbustivas, 18 herbáceas, 10 Lianas e 3 epífitas.

Durante os trabalhos de campo, foram realizadas coletas complementares de material botânico em indivíduos que não participaram da amostragem fitossociológica. Estas coletas adicionais permitiram ampliar a composição florística da área estudada.

Observa-se que para as espécies arbóreas a família Fabaceae apresentou maior número de espécies (28), seguida por Sapindaceae (16) e Myrtaceae (10).

Algumas espécies como *Cariniana legalis* (jequitibá), *Dalbergia nigra* (pau-sangue), *Pseudopiptadenia contorta* (angico), *Astronium concinum* (gonçalo alves) e *Cedrela odorata*

(cedro) encontradas em alguns fragmentos simbolizam a imponência e diversidade desta floresta na sua origem, hoje ocupada por pastagens, reflorestamento, culturas agrícolas e áreas urbanas.

Das espécies amostradas neste estudo (ênfase em espécies arbóreas e arbustivas) duas estão citadas como vulneráveis na listagem das espécies da flora ameaçadas de extinção - Portaria IBAMA 37-N/92 e Decreto Estadual 1499-R/05: *Dalbergia nigra*, *Bixa arborea*.

2.2.2.3 Levantamento fitossociológico.

No levantamento fitossociológico e florístico foram registradas um total de 132 espécies pertencentes a 46 famílias no conjunto das amostragens realizadas nas três fisionomias (Anexo IV-2.3), apontando uma elevada riqueza de espécies nos fragmentos em estágios Médio e Avançado. Destas espécies somente três ocorrem nas três fisionomias, mostrando que a composição de espécies nas fisionomias em estágios mais avançados é pouco similar a dos fragmentos mais iniciais.

Estruturalmente, os fragmentos em Estágios Médio e Avançado apresentam altura e diâmetros médios maiores que as demais fisionomias (Tabela 2.2-2). Na distribuição das alturas, o estágio Avançado apresentou 53,3% de indivíduos acima de 10 m, em comparação aos 21,36% para o Estágio Médio, 1,0% para o Inicial e 0% para Estágio Inicial com domínio de camará.

Em relação ao diâmetro, nota-se que as fitofisionomias apresentam características peculiares: as áreas em estágio Inicial apresentam 77,5% dos indivíduos com até 10 cm de diâmetro; a fisionomia em estágio Inicial com domínio de camará tem 57,5% dos indivíduos concentrados na faixa de 5,1 a 10 cm; e os estágios Médio e Avançado possuem mais da metade dos seus indivíduos com diâmetros superiores a 10 cm.

O volume de madeira estimado para as diferentes fitofisionomias foi variável: 9,92 m³ /ha (estágio Inicial), 6,69 m³ /ha (estágio Inicial com domínio de camará), 61,40 m³/ha (Médio) e 101,14 m³ /ha (estágio Avançado), seguindo uma tendência no aumento de volume em função do avanço da sucessão ecológica.

O índice de Shannon (H') é calculado com base no número de espécies totais amostradas e a contribuição relativa de cada espécie para a comunidade (por exemplo, densidade relativa ou área basal relativa). Quanto mais baixo for o valor de H' (aproximando-se de zero), menor a diversidade, e por consequência, maior a dominância ecológica. Isso significa que a comunidade é dominada por uma ou poucas espécies. Esta situação ocorreu nos fragmentos em estágio Inicial com domínio da espécie *Gochnatia polymorpha* (camará), onde o H' foi 1,94; o camará aparece nos fragmentos desta fisionomia com mais de 50% do número total de indivíduos. Para as outras fitofisionomias os valores do índice de Shannon (H') foram crescentes de acordo com o estágio de regeneração, demonstrando que os estágios mais avançados são mais ecologicamente diversos (Tabela 2.2-2).

Os valores de H' obtidos para as fisionomias em estágios inicial e médio encontram-se no intervalo daqueles obtidos em outros estudos realizados em Floresta Atlântica. O estágio

Avançado apresentou uma diversidade considerada elevada (4,06), porém menor do que encontrado por Thomaz & Monteiro (1997) em Santa Teresa (ES) que alcançou índices de diversidade (5,1; 4,8 e 5,0) considerados dos mais altos para Mata Atlântica. A elevada diversidade encontrada deve-se a uma amostragem distribuída ao longo de uma grande extensão, o que possibilitou o levantamento de áreas com diferentes gradientes ambientais e, portanto, uma grande variedade de espécies.

Os valores para o índice de equabilidade (J) foram próximos entre três fitofisionomias, exceto para o estágio Inicial com domínio de camará (Tabela 2.2-2). O índice de equabilidade varia de zero a um. Os valores altos indicam ausência de dominância de espécies, ou seja, uma distribuição razoavelmente equilibrada entre número de espécies e número de indivíduos. Quando o J se aproxima de zero, significa que existe uma ou poucas espécies dominando a comunidade.

Tabela 2.2-2 Dados das amostragens fitossociológicas realizadas nos fragmentos florestais em diferentes estágios sucessionais.

Parâmetros	Estágio Inicial	Estágio Inicial-Camará	Estágio Médio	Estágio Avançado
Área amostral (ha)	0,073	0,086	0,130	0,130
Número de indivíduos amostrados	200	200	300	300
Número de pontos	50	50	75	75
Densidade total (indivíduos/ha)	2.736,2	2.336,5	2.260,46	2.312,0
Área basal (m ² /ha)	22,7	15,93	65,01	72,7
Diâmetro máximo e mínimo (cm)	5 e 37	5 e 25,5	79,6 e 5,0	5 e 160
Diâmetro médio (cm)	8,7 ± 5,5	8,4 ± 4,0	14,0 ± 12,21	14,7 ± 13,7
Altura total máxima e mínima (m)	1,8 e 10	1,8 e 22	22 e 1,5	1,5 e 25
Altura total média (m)	4,2 ± 2,0	4,6 ± 3,7	7,74 ± 4,02	8,6 ± 4,5
Volume (m ³ /ha)	5,57	3,68	61,4	101,14
Número de espécies	48	26	80	82
Número de famílias	25	17	33	35
Índice de Shannon (H')	3,167	1,949	3,796	4,062
Índice de Equabilidade (J)	0,818	0,598	0,866	0,922

Elaboração: Arcadis Tetraplan, 2007

➔ Vegetação Secundária de Floresta Ombrófila Densa - Estágio Inicial de Regeneração

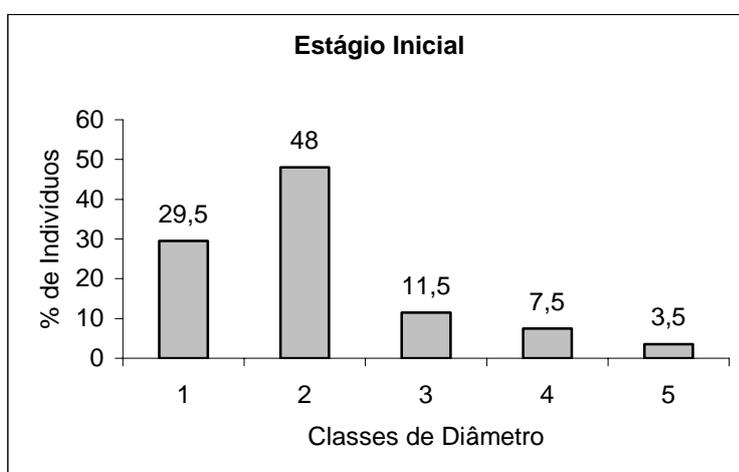
Subtipo: Estágio Inicial

Na fisionomia em questão foram registradas 48 espécies pertencentes a 25 famílias. A família mais rica foi Fabaceae com oito espécies (16,67%) (Anexo IV-2.5), seguida por Meliaceae (10,42%) e Myrtaceae (8,33%).

Em termos abundância, destacaram-se Fabaceae com 41 indivíduos (20,5%) e Asteraceae com 37 (18,5%).

Em relação à estrutura, a vegetação dessa fitofisionomia apresentou diâmetro médio de $8,7 \pm 5,5$ cm. A distribuição diamétrica (Gráfico 2.2-1) mostra que esta fitofisionomia é composta por árvores de pequeno porte com uma grande concentração de indivíduos até 10 cm de diâmetro (77,5%).

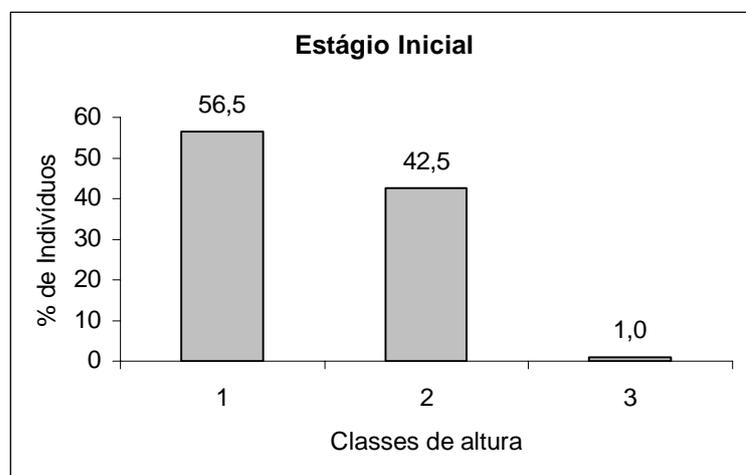
Gráfico 2.2-1. Distribuição das classes de diâmetro dos indivíduos amostrados nos fragmentos em Estágio Inicial de Regeneração. 1: 0-5 cm; 2: 5,1-10 cm; 3: 10,1-15 cm; 4: 15,1-20cm; 5: acima de 20 cm.



Elaboração: Arcadis Tetraplan, 2006

A altura média foi de $4,2 \pm 2,0$ m e a distribuição de alturas totais (Gráfico 2.2-2) mostra que 56,5% dos indivíduos apresentam alturas até 5,0 m.

Gráfico 2.2-2. Distribuição das classes de altura dos indivíduos amostrados nos fragmentos em Estágio Inicial de Regeneração. 1:0-5 m; 2: 5,1-10 m; 3: 10,1-15 m.



Elaboração: Arcadis Tetraplan, 2006

Na amostragem fitossociológica, as espécies mais relevantes, segundo VI, foram: camará (*Gochnatia polymorpha*) e Paud'alho (*Gallesia integrifolia*), representando 92,14% do VI total (Tabela 2.2-3.).

Nesta formação, camará (*Gochnatia polymorpha*) foi predominante, com o VI de 59,68 sendo a espécie mais abundante e freqüente. Trata-se de uma planta pioneira, decídua ou semidecídua, heliófita, característica de matas secundárias. Sua distribuição geográfica abrange os Estados da Bahia, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, até o Rio Grande do Sul (Lorenz, 2000).

O Paud'alho (*Gallesia integrifolia*) ocupa a segunda posição com VI de 32,43. Trata-se também de uma planta perenifólia, heliófita e seletiva higrófito, sendo encontrada tanto no interior de mata primária como em formações secundárias (Lorenzi, 2000).

Desta forma, pelas características estruturais e composição de espécies, esta formação foi considerada secundária, em estágio inicial de regeneração.

Tabela 2.2-3. Dados fitossociológicos da amostragem de fragmentos em estágio inicial de regeneração secundária. NI: número de indivíduos; NO: número de ocorrências; AB: área basal; DR: densidade relativa; FR: frequência relativa; DoR: dominância relativa e VI: Valor de importância.

Espécie	NI	NO	AB	DR	FR	DoR	VI
<i>Gochnatia polymorpha</i>	37	21	0,4303	18,50	15,22	25,97	59,68
<i>Gallesia integrifolia</i>	26	10	0,2025	13,00	7,25	12,22	32,46
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	17	9	0,1597	8,50	6,52	9,63	24,66
<i>Machaerium aculeatum</i>	13	7	0,0977	6,50	5,07	5,90	17,47
<i>Rapanea umbellata</i>	12	8	0,0473	6,00	5,80	2,85	14,65
<i>Cupania oblongifolia</i>	7	7	0,0484	3,50	5,07	2,92	11,49
<i>Guapira opposita</i>	6	3	0,0682	3,00	2,17	4,12	9,29
<i>Xylopia sericea</i>	5	5	0,0463	2,50	3,62	2,80	8,92
<i>Schizolobium parahyba</i>	1	1	0,1097	0,50	0,72	6,62	7,84
<i>Tabebuia heptaphylla</i>	6	5	0,0191	3,00	3,62	1,15	7,78
<i>Byrsonima stipulaceae</i>	4	4	0,0213	2,00	2,90	1,28	6,18
<i>Bauhinia</i> sp.	4	4	0,0193	2,00	2,90	1,17	6,06
<i>Psidium guajava</i>	3	3	0,0370	1,50	2,17	2,23	5,91
<i>Casearia sylvestris</i>	4	4	0,0149	2,00	2,90	0,90	5,80
<i>Eugenia</i> sp.	1	1	0,0704	0,50	0,72	4,25	5,47
<i>Myrcia</i> sp.	4	3	0,0180	2,00	2,17	1,08	5,26
<i>Cedrela ododrata</i>	3	3	0,0165	1,50	2,17	1,00	4,67
<i>Albizia</i> sp.	3	3	0,0120	1,50	2,17	0,73	4,40
<i>Trema micrantha</i>	1	1	0,0484	0,50	0,72	2,92	4,15
<i>Astronium graveolens</i>	4	2	0,0096	2,00	1,45	0,58	4,03
<i>Guarea macrophylla</i>	3	3	0,0054	1,50	2,17	0,32	4,00
<i>Maclura tinctoria</i>	1	1	0,0336	0,50	0,72	2,03	3,25
<i>Miconia</i> cf. <i>albicans</i>	2	2	0,0106	1,00	1,45	0,64	3,09

Espécie	NI	NO	AB	DR	FR	DoR	VI
<i>Cordia trichotoma</i>	2	2	0,0038	1,00	1,45	0,23	2,68
<i>Zeyheria tuberculosa</i>	2	2	0,0038	1,00	1,45	0,23	2,68
<i>Piper</i> sp.	2	2	0,0036	1,00	1,45	0,22	2,66
<i>Cordia</i> sp3	2	1	0,0095	1,00	0,72	0,57	2,30
<i>Senna multijuga</i>	1	1	0,0144	0,50	0,72	0,87	2,09
<i>Alchornea triplinervia</i>	2	1	0,0060	1,00	0,72	0,36	2,09
<i>Matayba guianensis</i>	2	1	0,0059	1,00	0,72	0,35	2,08
<i>Tabernaemontana cestroides</i>	2	1	0,0052	1,00	0,72	0,32	2,04
<i>Cnidoscolus phyllacanthus</i>	2	1	0,0036	1,00	0,72	0,22	1,94
<i>Trichilia</i> sp1	1	1	0,0087	0,50	0,72	0,52	1,75
<i>Zanthoxylum</i> cf. <i>rhoifolium</i>	1	1	0,0063	0,50	0,72	0,38	1,61
<i>Solanum</i> sp.	1	1	0,0054	0,50	0,72	0,32	1,55
<i>Inga capitata</i>	1	1	0,0050	0,50	0,72	0,30	1,52
<i>Celtis</i> sp.	1	1	0,0042	0,50	0,72	0,25	1,48
<i>Cedrela fissilis</i>	1	1	0,0038	0,50	0,72	0,23	1,46
<i>Eugenia uniflora</i>	1	1	0,0037	0,50	0,72	0,22	1,45
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>	1	1	0,0031	0,50	0,72	0,19	1,41
<i>Guarea guidonia</i>	1	1	0,0024	0,50	0,72	0,15	1,37
<i>Uonopsis linduani</i>	1	1	0,0018	0,50	0,72	0,11	1,33
<i>Protium heptaphyllum</i>	1	1	0,0018	0,50	0,72	0,11	1,33
<i>Tapirira guianensis</i>	1	1	0,0018	0,50	0,72	0,11	1,33
<i>Platypodium elegans</i>	1	1	0,0018	0,50	0,72	0,11	1,33
<i>Guazuma crinita</i>	1	1	0,0018	0,50	0,72	0,11	1,33
<i>Cupania</i> cf. <i>zanthoxyloides</i>	1	1	0,0018	0,50	0,72	0,11	1,33
<i>Erythroxylum</i> cf. <i>decidum</i>	1	1	0,0018	0,50	0,72	0,11	1,33

Elaboração: Arcadis Tetraplan, 2006

Subtipo: Estágio Inicial de Regeneração com predomínio de Camará (*Gochnatia polymorpha*)

A análise das características estruturais desta fitofisionomia revelou expressivos valores fitossociológico para a Camará (*Gochnatia polymorpha*) - Tabela 2.2-4. Neste estudo foram levantados 108 indivíduos de camará, que correspondem a 54% das plantas amostradas. A riqueza de famílias e espécies é muito baixa (Anexo IV-2.6).

O Camará (*Gochnatia polymorpha*) é uma espécie característica de terrenos com solos pobres (Lorenzi, 2000) que produz anualmente grande quantidade de sementes. As condições ambientais dos trechos amostrados favoreceram o estabelecimento e predomínio desta espécie no estrato lenhoso. Os fragmentos com predomínio desta espécie encontram-se em estágio sucessional muito inicial.

Tabela 2.2-4 Dados fitossociológicos da amostragem de fragmentos em estágio inicial de regeneração com o predomínio de camarás (*Gochnatia polymorpha*). NI: número de indivíduos; NO: número de ocorrências; AB: área basal; DR: densidade relativa; FR: frequência relativa; DoR: dominância relativa e VI: Valor de importância.

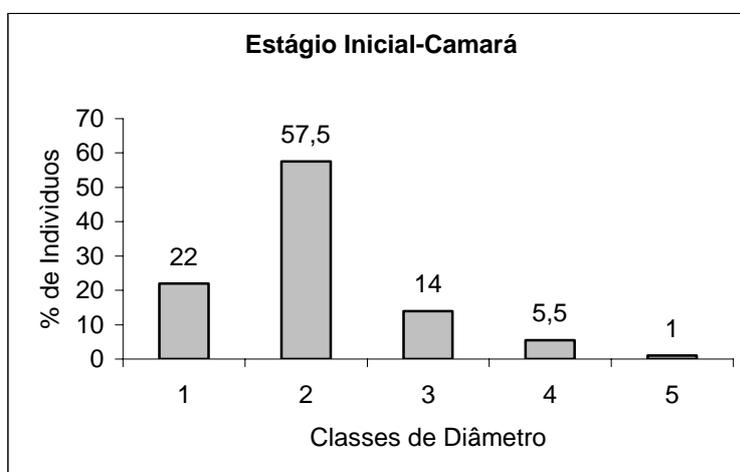
Espécie	NI	NO	AB	DR	FR	DoR	VI
<i>Gochnatia polymorpha</i>	108	47	0,7968	54,00	38,52	58,43	150,95
<i>Zanthoxylum cf. rhoifolium</i>	15	10	0,0863	7,50	8,20	6,32	22,02
<i>Xylopia sericea</i>	12	8	0,0659	6,00	6,56	4,83	17,39
<i>Dalbergia nigra</i>	13	7	0,0702	6,50	5,74	5,15	17,38
<i>Psidium guajava</i>	7	7	0,0380	3,50	5,74	2,79	12,03
<i>Acacia</i> sp.	3	3	0,0949	1,50	2,46	6,96	10,92
<i>Zeyheria tuberculosa</i>	6	6	0,0273	3,00	4,92	2,00	9,92
<i>Schinus terebinthifolius</i>	6	6	0,0158	3,00	4,92	1,16	9,08
<i>Alseis</i> sp.	4	4	0,0305	2,00	3,28	2,24	7,51
<i>Casearia sylvestris</i>	4	4	0,0272	2,00	3,28	1,99	7,27
<i>Alseis floribunda</i>	5	3	0,0196	2,50	2,46	1,44	6,40
<i>Myroxylon cf. peruiferum</i>	2	2	0,0105	1,00	1,64	0,77	3,41
<i>Aegiphilla sellowiana</i>	2	2	0,0085	1,00	1,64	0,62	3,26
<i>Cordia trichotoma</i>	1	1	0,0200	0,50	0,82	1,46	2,78
<i>Nectandra</i> sp.	1	1	0,0194	0,50	0,82	1,42	2,74

Espécie	NI	NO	AB	DR	FR	DoR	VI
<i>Byrsonima cf. sericea</i>	1	1	0,0067	0,50	0,82	0,49	1,81
<i>Byrsonima stipulaceae</i>	1	1	0,0044	0,50	0,82	0,32	1,64
<i>Guarea guidonia</i>	1	1	0,0039	0,50	0,82	0,28	1,60
<i>Trema micrantha</i>	1	1	0,0038	0,50	0,82	0,28	1,60
<i>Piper sp.</i>	1	1	0,0024	0,50	0,82	0,18	1,50
<i>Baccharis sp.</i>	1	1	0,0020	0,50	0,82	0,15	1,47
<i>Vernonia polyanthes</i>	1	1	0,0020	0,50	0,82	0,15	1,47
<i>Cecropia glaziovii</i>	1	1	0,0020	0,50	0,82	0,15	1,47
<i>Senna multijuga</i>	1	1	0,0020	0,50	0,82	0,15	1,47
<i>Holocalyx balansae</i>	1	1	0,0018	0,50	0,82	0,13	1,45
<i>Nectandra oppositifolia</i>	1	1	0,0018	0,50	0,82	0,13	1,45

Elaboração: Arcadis Tetraplan, 2006

As matas com esta fisionomia apresentam um diâmetro médio de $8,4 \pm 4,0$ cm. A distribuição diamétrica (Gráfico 2.2-3) apresentou um padrão no qual 22% dos indivíduos possuem diâmetros até 5 cm, 57,5% entre 5,1 cm e 10 cm e 20,5% dos indivíduos com diâmetros acima de 10 cm.

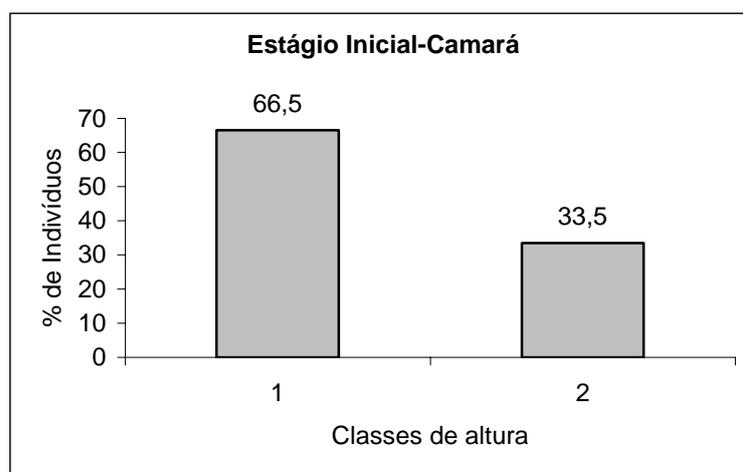
Gráfico 2.2-3. Distribuição das classes de diâmetro dos indivíduos amostrados nos fragmentos em Estágio Inicial de Regeneração – domínio de Camará (*Gochnatia polymorpha*). 1: 0-5 cm; 2: 5,1-10 cm; 3: 10,1-15 cm; 4: 15,1-20 cm; 5: acima de 20 cm.



Elaboração: Arcadis Tetraplan, 2006

A altura média dos indivíduos amostrados foi de $4,6 \pm 3,7$ m e a distribuição de alturas totais (Gráfico 2.2-4) mostrou que mais da metade dos indivíduos (66,5%) apresenta altura de até 5m e 33,5% estão entre 5,1 e 10 m.

Gráfico 2.2-4. Distribuição das classes de altura dos indivíduos amostrados nos fragmentos em Estágio Inicial de Regeneração – domínio de Camará (*Gochnatia polymorpha*). 1:0-5 m; 2: 5,1-10 m; 3: 10,1-15 m; 4: 15,1-20 m; 5: acima de 20,1 m.



Elaboração: Arcadis Tetraplan, 2006

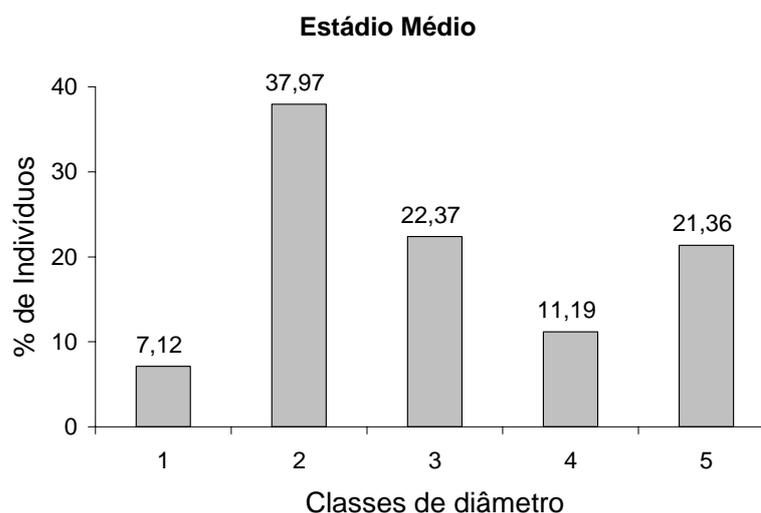
➔ **Vegetação Secundária de Floresta Ombrófila Densa - Estágio Médio de Regeneração**

A amostragem fitossociológica realizada para o estágio médio de regeneração apontou 80 espécies pertencentes a 32 famílias. As famílias mais ricas foram Fabaceae com 11 espécies (13,5%) e Meliaceae com sete espécies (8,75%) - Anexo IV-2.7, seguidas por Sapindaceae com cinco espécies (6,25%). Essas três famílias estão bem representadas na Floresta Ombrófila Densa.

Em termos de abundância destacam-se Fabaceae com 44 indivíduos (14,57%), Nyctaginaceae com 48 indivíduos (16,33%) e Meliaceae com 28 indivíduos (9,52%).

Os indivíduos amostrados nessa fitofisionomia apresentam um diâmetro médio de $14,75 \pm 12,21$ cm. A distribuição diamétrica (Gráfico 2.2-5) revela que um pouco mais da metade dos indivíduos amostrados (54,91%) possuem diâmetros acima de 10cm.

Gráfico 2.2-5. Distribuição das classes de diâmetro dos indivíduos amostrados nos Fragmentos em Estádio Médio de Regeneração. 1: 0-5 cm; 2: 5,1-10 cm; 3: 10,1-15 cm; 4: 15,1-20 cm; 5: acima de 20 cm.



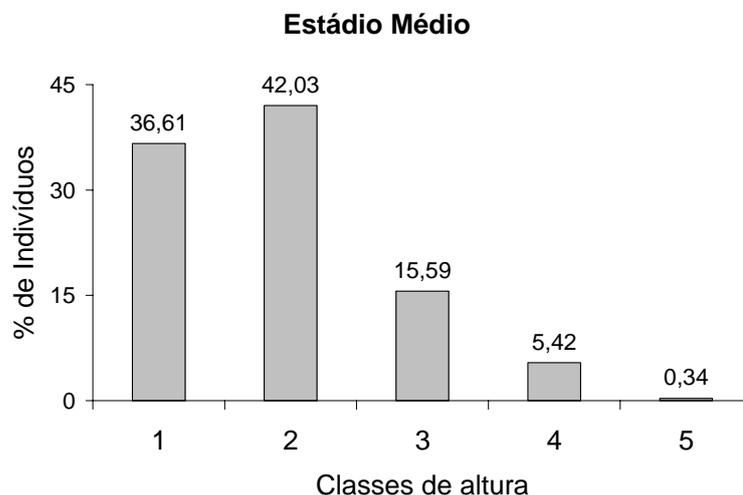
Elaboração: Arcadis Tetraplan, 2007

A altura média dos indivíduos amostrados foi de $7,74 \pm 4,02$ m e a distribuição de alturas totais (Gráfico 2.2-6) mostrou que 42% dos indivíduos apresentam altura entre 5,1 a 10 m e 15,6% apresenta altura entre 10,1 a 15 m.

As espécies mais relevantes segundo VI foram o angico (*Pseudopiptadenia contorta*), ganasaia (*Ramisia brasiliensis*), maria-mole (*Guapira opposita*) e marinheiro (*Guarea macrophylla*), representando 92,70% do VI total (Tabela 2.2-5).

O angico (*Pseudopiptadenia contorta*) destacou-se pela densidade, dominância e frequência alta. Trata-se de uma espécie heliófita até ciófito. Ocorre em formações primárias e secundárias de Floresta Atlântica e Caatinga. Sua distribuição geográfica abrange os Estados da Paraíba, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo (Garay & Rizzini, 2003).

Gráfico 2.2-6 Distribuição das classes de altura dos indivíduos amostrados nos fragmentos em Estádio Médio de Regeneração. 1:0-5 m; 2: 5,1-10 m; 3: 10,1-15 m; 4: 15,1-20 m; 5: acima de 20,1 m.



Elaboração: Arcadis Tetraplan, 2007

A ganasaia (*Ramisia brasiliensis*), apresentou a segunda maior dominância relativa. Trata-se de uma planta semidecídua, heliófita e seletiva higrófila, característica exclusiva da mata pluvial Atlântica de tabuleiro. Ocorre preferencialmente em formações secundárias. Rebrotava intensamente após o corte ou queimada produzindo múltiplos troncos (Lorenzi, 2000).

O marinho (*Guarea macrophylla*) é comumente encontrado no sub-bosque de Floresta Ombrófila Densa, Restinga e mata Semidecídua (Souza & Lorenzi, 2005), geralmente relacionada a ambientes com elevada umidade.

A maria-mole (*Guapira opposita*) destacou-se pela alta densidade e frequência relativa. Trata-se de planta perenifólia, heliófita ou até ciófila, seletiva higrófila. Ocorre nos Estados da Bahia, Minas Gerais até Santa Catarina (Lorenzi, 2000).

O marinho (*Guarea macrophylla*) é comumente encontrado no sub-bosque de Floresta Ombrófila Densa, Restinga e mata Semidecídua (Souza & Lorenzi, 2005), geralmente relacionada a ambientes com elevada umidade.

Tabela 2.2-5. Dados fitossociológicos da amostragem de fragmentos em estágio médio de regeneração secundária. NI: número de indivíduos; NO: número de ocorrências; AB: área basal DR: densidade relativa; FR: frequência relativa; DoR: dominância relativa e VI: Valor de importância.

Especie	NI	NO	AB	DR	Fr	DoR	VI
<i>Pseudopiptadenia contorta</i>	33	21	25,26	11,22	9,72	29,87	50,81
<i>Ramisia brasiliensis</i>	18	10	10,65	6,12	4,63	12,60	23,35
<i>Guapira opposita</i>	25	14	2,98	8,50	6,48	3,53	18,52
<i>Guarea macrophylla</i>	10	6	3,62	3,40	2,78	4,28	10,46
<i>Citronella</i> sp.	13	7	2,33	4,42	3,24	2,75	10,42
<i>Cupania oblongifolia</i>	12	9	1,49	4,08	4,17	1,76	10,01
<i>Tabebuia heptaphylla</i>	10	6	3,14	3,40	2,78	3,71	9,89
<i>Xylopia sericea</i>	10	7	0,88	3,40	3,24	1,04	7,68
<i>Gallesia integrifolia</i>	2	2	5,00	0,68	0,93	5,91	7,51
<i>Pouteria</i> sp.	9	7	0,90	3,06	3,24	1,07	7,37
<i>Guarea guidonea</i>	8	5	1,83	2,72	2,31	2,17	7,20
<i>Tabernaemontana cestroides</i>	1	1	4,98	0,34	0,46	5,89	6,69
<i>Cupania</i> sp.	7	5	1,51	2,38	2,31	1,78	6,48
<i>Nectandra</i> sp.	6	5	1,01	2,04	2,31	1,19	5,55
<i>Alchornea triplinervia</i>	6	5	0,93	2,04	2,31	1,10	5,45
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>	7	4	1,01	2,38	1,85	1,19	5,42
<i>Cordia</i> cf. <i>trichotoma</i>	6	4	0,97	2,04	1,85	1,15	5,04
<i>Caesalpinia</i> sp2	4	3	1,17	1,36	1,39	1,38	4,12
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	4	4	0,38	1,36	1,85	0,45	3,66
<i>Cedrela odorata</i>	3	2	1,07	1,02	0,93	1,26	3,20
<i>Bixa arborea</i>	4	3	0,36	1,36	1,39	0,42	3,17
<i>Guapira</i> cf. <i>hirsuta</i>	3	1	1,39	1,02	0,46	1,64	3,12
<i>Sebastiania</i> sp.	4	3	0,25	1,36	1,39	0,29	3,04
<i>Virola oleifera</i>	4	3	0,22	1,36	1,39	0,26	3,01

Especie	NI	NO	AB	DR	Fr	DoR	VI
<i>Bauhinia</i> sp.	3	3	0,31	1,02	1,39	0,37	2,78
<i>Gochnatia polymorpha</i>	3	3	0,21	1,02	1,39	0,25	2,66
<i>Himatanthus</i> sp.	3	3	0,18	1,02	1,39	0,21	2,62
<i>Trichilia</i> cf. <i>silvatica</i>	3	3	0,17	1,02	1,39	0,20	2,60
<i>Casearia sylvestris</i>	3	3	0,15	1,02	1,39	0,18	2,59
<i>Zeyeria tuberculosa</i> .	3	3	0,09	1,02	1,39	0,11	2,52
<i>Thyrsodium sprucearium</i>	2	2	0,62	0,68	0,93	0,73	2,33
<i>Acacia</i> sp.	2	2	0,57	0,68	0,93	0,67	2,28
<i>Centrolobium microchaete</i>	2	2	0,37	0,68	0,93	0,44	2,05
<i>Cupania</i> cf. <i>zanthoxyloides</i>	2	2	0,36	0,68	0,93	0,43	2,04
<i>Acacia</i> cf. <i>glomerosa</i>	1	1	1,01	0,34	0,46	1,20	2,01
<i>Indet. 1</i>	2	2	0,28	0,68	0,93	0,33	1,93
<i>Maprounea guianensis</i>	2	2	0,21	0,68	0,93	0,25	1,86
<i>Bauhinia</i> sp.	2	2	0,18	0,68	0,93	0,21	1,82
<i>Cedrela fissilis</i>	2	2	0,14	0,68	0,93	0,17	1,78
<i>indet 3</i>	1	1	0,81	0,34	0,46	0,96	1,77
<i>Astronium</i> sp.	2	2	0,14	0,68	0,93	0,16	1,76
<i>Annona</i> sp.	2	2	0,09	0,68	0,93	0,11	1,72
<i>Calyptanthes</i> sp.	2	2	0,04	0,68	0,93	0,05	1,65
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	1	1	0,55	0,34	0,46	0,65	1,45
<i>Protium heptaphyllum</i>	2	1	0,25	0,68	0,46	0,30	1,44
<i>Rollinia</i> sp.	2	1	0,25	0,68	0,46	0,29	1,43
<i>Maytenus</i> sp.	1	1	0,51	0,34	0,46	0,60	1,41
<i>Albizia</i> sp.	1	1	0,42	0,34	0,46	0,50	1,30
<i>Inga</i> sp.	1	1	0,39	0,34	0,46	0,46	1,27
<i>Eugenia</i> sp.	2	1	0,10	0,68	0,46	0,12	1,26
<i>Vantanea compacta</i>	2	1	0,09	0,68	0,46	0,11	1,25

Especie	NI	NO	AB	DR	Fr	DoR	VI
<i>Guapira</i> sp.	2	1	0,08	0,68	0,46	0,10	1,25
<i>Aparistimum</i> sp.	2	1	0,04	0,68	0,46	0,05	1,20
<i>Inga capitata</i>	1	1	0,32	0,34	0,46	0,38	1,18
<i>Centrolobium robustum</i>	1	1	0,29	0,34	0,46	0,34	1,14
<i>Annona cacans</i>	1	1	0,28	0,34	0,46	0,33	1,13
<i>Terminalia</i> sp.	1	1	0,24	0,34	0,46	0,28	1,09
<i>Alseis floribunda</i>	1	1	0,19	0,34	0,46	0,22	1,02
<i>Cordia</i> sp.	1	1	0,14	0,34	0,46	0,17	0,98
<i>Copaifera</i> cf. <i>Trapezifolia</i>	1	1	0,14	0,34	0,46	0,16	0,96
<i>Ocotea</i> sp.	1	1	0,13	0,34	0,46	0,15	0,95
Indet 2	1	1	0,13	0,34	0,46	0,15	0,95
<i>Campomanesia</i> sp.	1	1	0,13	0,34	0,46	0,15	0,95
<i>Pterocarpus</i> cf. <i>violaceus</i>	1	1	0,08	0,34	0,46	0,10	0,91
<i>Nectandra oppositifolia</i>	1	1	0,08	0,34	0,46	0,10	0,91
<i>Allophylus sericeus</i>	1	1	0,06	0,34	0,46	0,07	0,88
<i>Licania</i> sp.	1	1	0,06	0,34	0,46	0,07	0,87
<i>Andira</i> sp.	1	1	0,05	0,34	0,46	0,06	0,86
<i>Matayba elaeagnoides</i>	1	1	0,05	0,34	0,46	0,06	0,86
<i>Caesalpinia</i> cf. <i>ferrea</i>	1	1	0,04	0,34	0,46	0,05	0,85
<i>Tapirira guianensis</i>	1	1	0,03	0,34	0,46	0,04	0,84
<i>Sloanea</i> cf. <i>Monosperma</i>	1	1	0,03	0,34	0,46	0,04	0,84
<i>Siparuna</i> sp.	1	1	0,03	0,34	0,46	0,03	0,84
<i>Connarus</i> sp.	1	1	0,03	0,34	0,46	0,03	0,83
<i>Chrysophyllum</i> sp.	1	1	0,03	0,34	0,46	0,03	0,83
<i>Trichilia elegans</i>	1	1	0,03	0,34	0,46	0,03	0,83
<i>Alseis</i> sp.	1	1	0,03	0,34	0,46	0,03	0,83
<i>Sorocea guillemilliana</i>	1	1	0,02	0,34	0,46	0,02	0,82

Especie	NI	NO	AB	DR	Fr	DoR	VI
<i>Rapanea</i> sp.	1	1	0,02	0,34	0,46	0,02	0,82
<i>Trichilia</i> cf. <i>hirsuta</i>	1	1	0,01	0,34	0,46	0,01	0,81

Elaboração: Arcadis Tetraplan, 2007

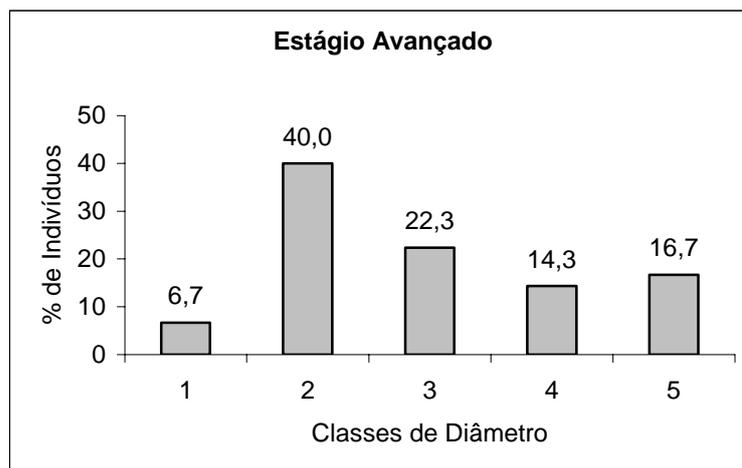
➔ **Vegetação Secundária de Floresta Ombrófila Densa - Estágio Avançado de Regeneração**

Nesta fitofisionomia foram registradas 82 espécies pertencentes a 35 famílias. As famílias mais ricas foram Fabaceae e Sapindaceae, com 12 e 7 espécies respectivamente (Anexo IV-2.8).

Fabaceae (17,6%) e Sapindaceae (8,3%) também se destacaram em número de indivíduos, representando 25,9% do total.

O diâmetro médio dos indivíduos dessa fitofisionomia é de $14,7 \pm 13,7$ cm. A distribuição diamétrica (Gráfico 2.2-7) revela uma concentração de 53,3% indivíduos acima de 10 cm de diâmetro.

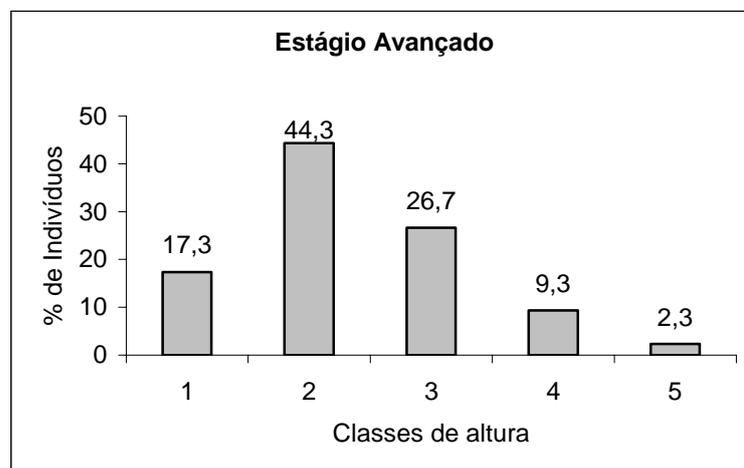
Gráfico 2.2-7. Distribuição das classes de diâmetro dos indivíduos amostrados nos fragmentos em Estágio Avançado de Regeneração. 1: 0-5 cm; 2: 5,1-10 cm; 3: 10,1-15 cm; 4: 15,1-20 cm; 5: acima de 20 cm.



Elaboração: Arcadis Tetraplan, 2006

A altura média foi de $8,6 \pm 4,5$ m e a distribuição de alturas totais (Gráfico 2.2-8) mostrou que 61,6% dos indivíduos apresentam alturas entre 5,1 a 10 m e 38,3% acima de 10 m.

Gráfico 2.2-8. Distribuição das classes de altura dos indivíduos amostrados nos Fragmentos em Estágio Avançado de Regeneração. 1:0-5 m; 2: 5,1-10 m; 3: 10,1-15 m; 4: 15,1-20 m; 5: acima de 20,1 m.



Elaboração: Arcadis Tetraplan, 2006

As espécies mais relevantes segundo o VI foram o jequitibá-rosa (*Cariniana legalis*), pindaíba-vermelha (*Xylopia sericea*), angico (*Pseudopiptadenia contorta*) e peito-de-pomba (*Tapirira guianensis*), representando 69,95% do VI total (Tabela 2.2-6).

O jequitibá-rosa (*Cariniana legalis*) destacou-se pela elevada domiância, devido ao seu grande porte. Trata-se de uma planta semidecídua, heliófita ou esciófita. Ocorre principalmente no interior de floresta primária densa, onde ocupa o dossel superior, entretanto tolera ambientes abertos. Distribui-se desde o Espírito Santo até São Paulo (Lorenzi, 2000).

A pindaíba-vermelha (*Xylopia sericea*) apresentou elevada densidade e grande frequência relativa. Esta espécie geralmente ocorre em agrupamentos de indivíduos, como é o caso da área de estudo. A germinação das sementes presentes no banco do solo é frequente, desde que em áreas abertas (Lorenzi, 2000). Os indivíduos dessa espécie presentes nos estágios médio e avançado tendem a ser remanescentes dos estágios iniciais.

O angico (*Pseudopiptadenia contorta*), assim como no estágio médio, apresentou elevada densidade, frequência e dominância relativa, por isso obteve com um dos mais altos Valores de Importância.

O peito-de-pomba (*Tapirira guianensis*) obteve o quarto maior VI devido a sua elevada dominância relativa. Trata-se de uma planta comumente encontrada em formações de solos úmidos, porém também presente em ambientes mais secos (Lorenzi, 2000).

Nota-se que esta fitofisionomia apresentou uma elevada riqueza espécies, indivíduos de porte médio a grande e domínio de espécies não pioneiras, características esperadas para estágios sucessionais avançados.

Tabela 2.2-6. Dados fitossociológicos da amostragem de fragmentos em estágio avançado de regeneração secundária. NI: número de indivíduos; NO: número de ocorrências; AB: área basal; DR: densidade relativa; FR: frequência relativa; DoR: dominância relativa e VI: Valor de importância.

Espece	NI	NO	AB	DR	FR	DoR	VI
<i>Cariniana legalis</i>	5	4	2,8543	1,67	1,69	30,25	33,61
<i>Xylopia sericea</i>	14	10	0,3088	4,67	4,22	3,27	12,16
<i>Pseudopiptadenia contorta</i>	12	10	0,3701	4,00	4,22	3,92	12,14
<i>Tapirira guianensis</i>	8	6	0,6456	2,67	2,53	6,84	12,04
<i>Dalbergia nigra</i>	13	8	0,2301	4,33	3,38	2,44	10,15
<i>Matayba guianensis</i>	11	8	0,2567	3,67	3,38	2,72	9,76
<i>Parapiptadenia cf. pterosperama</i>	6	3	0,5954	2,00	1,27	6,31	9,58
<i>Cordia sp.2</i>	11	7	0,2309	3,67	2,95	2,45	9,07
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>	10	9	0,1177	3,33	3,80	1,25	8,38
<i>Neuraputia alba</i>	11	6	0,1911	3,67	2,53	2,03	8,22
<i>Siparuna sp.</i>	10	9	0,0454	3,33	3,80	0,48	7,61
<i>Myrcia sp.</i>	10	8	0,0805	3,33	3,38	0,85	7,56
<i>Schizolobium parahyba</i>	2	2	0,4387	0,67	0,84	4,65	6,16
<i>Erythroxylum cf. decidum</i>	3	3	0,3651	1,00	1,27	3,87	6,13
<i>Guarea macrophylla</i>	8	6	0,0861	2,67	2,53	0,91	6,11
<i>Miconia cf. cinnamomifolia</i>	9	4	0,1311	3,00	1,69	1,39	6,08
<i>Guapira opposita</i>	7	4	0,1675	2,33	1,69	1,78	5,80
<i>Caesalpinia ferrea</i>	5	5	0,1023	1,67	2,11	1,08	4,86
<i>Casearia sylvestris</i>	5	5	0,0816	1,67	2,11	0,87	4,64
<i>Alchornea triplinervia</i>	5	5	0,0661	1,67	2,11	0,70	4,48
<i>Pera glabrata</i>	4	4	0,1242	1,33	1,69	1,32	4,34
<i>Maytenus cf. robusta</i>	6	5	0,0206	2,00	2,11	0,22	4,33
<i>Bathysa sp.</i>	4	3	0,1405	1,33	1,27	1,49	4,09
<i>Matayba cf. elaeagnoides</i>	6	3	0,0462	2,00	1,27	0,49	3,76
<i>Citronela sp.</i>	4	4	0,0652	1,33	1,69	0,69	3,71

Especie	NI	NO	AB	DR	FR	DoR	VI
<i>Tabebuia heptaphylla</i>	4	4	0,0617	1,33	1,69	0,65	3,68
<i>Peltogyne</i> sp.	4	3	0,0994	1,33	1,27	1,05	3,65
<i>Annona cacans</i>	3	2	0,1664	1,00	0,84	1,76	3,61
<i>Tabebuia aff roseo-alba</i>	4	3	0,0875	1,33	1,27	0,93	3,53
<i>Byrsonima cf sericea</i>	4	3	0,0674	1,33	1,27	0,71	3,31
<i>Ficus</i> sp.	4	4	0,0174	1,33	1,69	0,18	3,21
<i>Maprounea guianensis</i>	3	2	0,1250	1,00	0,84	1,33	3,17
<i>Machaerium</i> sp. 1	4	3	0,0525	1,33	1,27	0,56	3,16
<i>Cupania oblongifolia</i>	3	3	0,0643	1,00	1,27	0,68	2,95
<i>Virola oleifera</i>	5	2	0,0252	1,67	0,84	0,27	2,78
<i>Eugenia excelsa</i>	3	3	0,0344	1,00	1,27	0,36	2,63
<i>Cupania</i> sp.	2	1	0,1454	0,67	0,42	1,54	2,63
<i>Aloysia virgata</i>	4	2	0,0399	1,33	0,84	0,42	2,60
<i>Sloanea</i> sp.	3	3	0,0117	1,00	1,27	0,12	2,39
<i>Eugenia</i> sp.	3	3	0,0077	1,00	1,27	0,08	2,35
<i>Zeyheria tuberculosa</i>	3	2	0,0399	1,00	0,84	0,42	2,27
<i>Cnidocolus phyllacanthus</i>	2	2	0,0655	0,67	0,84	0,69	2,20
<i>Trichilia elegans</i>	3	2	0,0221	1,00	0,84	0,23	2,08
<i>Sebastiania</i> sp.	3	2	0,0096	1,00	0,84	0,10	1,95
<i>Myrciaria</i> sp.	2	2	0,0365	0,67	0,84	0,39	1,90
<i>Dalbergia cf foliosa</i>	2	2	0,0257	0,67	0,84	0,27	1,78
<i>Machaerium cf vestitum</i>	2	2	0,0226	0,67	0,84	0,24	1,75
<i>Schefflera angustissima</i>	2	2	0,0222	0,67	0,84	0,24	1,75
<i>Piper</i> sp.	2	2	0,0139	0,67	0,84	0,15	1,66
<i>Pouteria</i> sp.	2	2	0,0125	0,67	0,84	0,13	1,64
<i>Chionanthus</i> sp.	2	2	0,0117	0,67	0,84	0,12	1,64
<i>Myrciaria jaboticaba</i>	2	2	0,0091	0,67	0,84	0,10	1,61

Especie	NI	NO	AB	DR	FR	DoR	VI
<i>Trichilia cf. silvatica</i>	2	2	0,0069	0,67	0,84	0,07	1,58
<i>Uonopsis linduani</i>	1	1	0,0780	0,33	0,42	0,83	1,58
<i>Casearia</i> sp.	1	1	0,0522	0,33	0,42	0,55	1,31
<i>Cedrela ododrata</i>	1	1	0,0379	0,33	0,42	0,40	1,16
<i>Talisia</i> sp.	1	1	0,0238	0,33	0,42	0,25	1,01
<i>Rapanea umbellata</i>	1	1	0,0224	0,33	0,42	0,24	0,99
<i>Machaerium nictitans</i>	1	1	0,0154	0,33	0,42	0,16	0,92
<i>Rollinia</i> sp.	1	1	0,0154	0,33	0,42	0,16	0,92
<i>Neea</i> sp.	1	1	0,0154	0,33	0,42	0,16	0,92
<i>Fabaceae</i> sp.	1	1	0,0140	0,33	0,42	0,15	0,90
<i>Psychotria</i> sp.	1	1	0,0134	0,33	0,42	0,14	0,90
<i>Astronium concinnum</i>	1	1	0,0127	0,33	0,42	0,13	0,89
<i>Guapira</i> sp.	1	1	0,0103	0,33	0,42	0,11	0,86
<i>Tabernaemontana cestroides</i>	1	1	0,0072	0,33	0,42	0,08	0,83
<i>Indeterminada</i>	1	1	0,0062	0,33	0,42	0,07	0,82
<i>Trichipteris</i> sp.	1	1	0,0050	0,33	0,42	0,05	0,81
<i>Cupania cf. zanthoxyloides</i>	1	1	0,0046	0,33	0,42	0,05	0,80
<i>Tabebuia</i> sp.	1	1	0,0042	0,33	0,42	0,04	0,80
<i>Allophylus sericeus</i>	1	1	0,0042	0,33	0,42	0,04	0,80
<i>Nectandra oppositifolia</i>	1	1	0,0042	0,33	0,42	0,04	0,80
<i>Swartzia</i> sp.	1	1	0,0038	0,33	0,42	0,04	0,80
<i>Marlieria</i> sp.	1	1	0,0032	0,33	0,42	0,03	0,79
<i>Salacia</i> sp.	1	1	0,0029	0,33	0,42	0,03	0,79
<i>Polyandrococos caudescens</i>	1	1	0,0026	0,33	0,42	0,03	0,78
<i>Alseis floribunda</i>	1	1	0,0023	0,33	0,42	0,02	0,78
<i>Trichilia</i> sp.	1	1	0,0021	0,33	0,42	0,02	0,78
<i>Ouratea parviflora</i>	1	1	0,0020	0,33	0,42	0,02	0,78

Espece	NI	NO	AB	DR	FR	DoR	VI
<i>Beilchmedia sp.</i>	1	1	0,0018	0,33	0,42	0,02	0,77
<i>Cordia trichotoma</i>	1	1	0,0018	0,33	0,42	0,02	0,77
<i>Cedrela fissilis</i>	1	1	0,0002	0,33	0,42	0,00	0,76

Elaboração: Arcadis Tetraplan, 2006

Flora

- Com base na análise fisionômica, florística e fitossociológica, concluiu-se que as fitofisionomias presentes na ADA e AID da VFLS representam diferentes estágios de regeneração de uma formação que se estabeleceu em áreas bastante antropizadas.
- A maior parte das áreas localizadas na AID da VFLS está ocupada por pastagens (64,6%) e culturas diversas (4,4%). Estão presentes ainda 21,7% de floresta nativa.
- A vegetação nativa da AID da VFLS apresenta-se diferentes estágios de regeneração: inicial (15,4% ha), médio (3,9%) e avançado (2,4%).
- Foram registradas um total de 132 espécies pertencentes a 46 famílias no conjunto das amostragens realizadas, apontando uma elevada riqueza de espécies nos fragmentos em estágios Médio e Avançado.
- As análises fitossociológicas mostram que o estágio inicial possui baixa riqueza florística, sendo predominante em alguns fragmentos o camará (*Gochnatia polymorpha*), uma espécie pioneira e comum em áreas alteradas e os estágios médio e avançado apresentam elevada riqueza florística.
- A estrutura da vegetação mostrou-se bem distinta para as diferentes fisionomias encontradas com distribuição diamétrica e de alturas totais características, além dos valores derivados como os de volume.
- Originalmente as formações florestais da área de estudo apresentavam elevada diversidade de espécies. Na atualidade, estas se encontram fortemente fragmentadas ou modificadas pelas diversas formas de uso.
- Das espécies amostradas neste estudo (ênfase em espécies arbóreas e arbustivas) duas estão citadas como vulneráveis na listagem das espécies da flora ameaçadas de extinção - Portaria IBAMA 37-N/92 e Decreto Estadual 1499-R/05: *Dalbergia nigra*, *Bixa arborea*.

Mapa 2.2-1 **Vegetação na AID**
Articulação

Mapa 2.2-1 Vegetação na AID
Folha A

Mapa 2.2-1 Vegetação na AID
Folha B

Mapa 2.2-1 Vegetação na AID
Folha C

Mapa 2.2-1 Vegetação na AID
Folha D

Mapa 2.2-1 Vegetação na AID
Folha E

Mapa 2.2-1 Vegetação na AID
Folha F

Mapa 2.2-1 Vegetação na AID
Folha G

Mapa 2.2-1 Vegetação na AID
Folha H

Mapa 2.2-1 Vegetação na AID
Folha I

Mapa 2.2-1 Vegetação na AID
Folha J

Mapa 2.2-1 Vegetação na AID
Folha K

Mapa 2.2-1 Vegetação na AID
Folha L

Mapa 2.2-1 Vegetação na AID
Folha M

Mapa 2.2-1 Vegetação na AID
Folha N

Mapa 2.2-1 Vegetação na AID
Folha O

Mapa 2.2-1 Vegetação na AID
Folha P

Mapa 2.2-1 Vegetação AID
Folha Q

Mapa 2.2-1 Vegetação na AID
Folha R

Mapa 2.2-1 Vegetação na AID
Folha S

Mapa 2.2-1 Vegetação na AID
Folha T

Mapa 2.2-1 Vegetação na AID
Folha U

Mapa 2.2-1 Vegetação na AID
Folha V

Mapa 2.2-1 Vegetação na AID
Folha X

Mapa 2.2-1 Vegetação na AID
Folha Z

Mapa 2.2-1 Vegetação na AID
Folha Aa

Mapa 2.2-1 Vegetação na AID
Folha Ab

Inserir Relatório Fotográfico FLORA (1)

Inserir Relatório Fotográfico FLORA (2)

Inserir Relatório Fotográfico FLORA (3)

2.3 FAUNA

2.3.1 Considerações iniciais

São apresentados a seguir os dados da fauna presentes na AID e ADA, considerando os grupos avifauna, herpetofauna, mastofauna e ictiofauna. Para todos os grupos, exceto ictiofauna, a coleta de dados primários foi realizada em duas campanhas de campo, abrangendo os períodos de chuva (20 de março a 02 de abril de 2006) e seca (02 a 08 de julho de 2006), com o objetivo de contemplar a sazonalidade. Para a ictiofauna, a amostragem foi realizada em abril de 2006, uma vez que no período de seca a amostragem dos peixes é facilitada não tendo sido realizado um estudo das migrações sazonais (reprodutivas e alimentares) porque nos rios maiores, onde se concentra grande parte dos movimentos migratórios, serão construídas pontes que não afetarão estes movimentos.

Uma terceira campanha de amostragem foi realizada entre os dias 22 e 24 de setembro de 2006 para complementação do estudo devido à substituição da alternativa Bubu pelo segmento correspondente do Traçado Selecionado. Como as duas campanhas de campo apontaram uma forte relação entre a fauna e o estado de conservação dos fragmentos florestais amostrados, o levantamento foi feito para a avifauna, por este grupo ser considerado um excelente indicativo da qualidade da fauna local e permitir a comparação com os resultados obtidos nas outras duas campanhas.

A) *Legislação*

Foram consultadas tanto as Listas de espécies ameaçadas do Espírito Santo, do decreto nº 1.499/05, como em âmbito federal, a Instrução Normativa MMA 03/03, que revogou a portaria IBAMA 1.522/89, divulga a Lista Oficial da Fauna Ameaçada de Extinção. A União Mundial para Conservação (IUCN), estabeleceu a seguinte categorização de espécies com finalidade de preservação das espécies consideradas raras: (i) extintas (ii) em perigo; (iii) vulneráveis; (iv) raras; e, (v) insuficientemente conhecidas (IUCN, 1984).

Em nível internacional, a proteção à fauna também tem enfoque nos acordos internacionais, no que diz respeito às espécies e habitats. A Convenção Internacional de Espécies Ameaçadas (CITES), fornece uma lista de espécies cujo comércio internacional deve ser controlado (Fitzgerald, 1989). O Anexo I do tratado inclui espécies cuja comercialização está proibida e o Anexo II inclui espécies cujo comércio internacional é regulado e monitorado. O Decreto nº 3607/00, atribui competência ao IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) para atuar como autoridade administrativa e científica, no âmbito do que dispõe a Convenção.

No Brasil, os instrumentos jurídicos mais importantes de combate ao tráfico de vida selvagem são: (i) a Lei nº 5.197/67, pela qual os animais silvestres devem estar sob tutela do Poder Público, na forma da lei; e (ii) a Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9.605/98), regulamentada

pelo Decreto nº 3179/99, que condicionam o acesso às espécies a permissão, licença ou autorização da autoridade competente.

O IBAMA, através da sua coordenação geral da fauna (CGFAU/IBAMA) representa a CITES no país e normatiza a coleta de material zoológico por meio da Portaria nº 332/90. A Licença para Coleta de Material Biológico para fins científicos ou didáticos é fornecida pelo IBAMA, de acordo com a Portaria nº 332/90. Essa licença é concedida somente a cientistas e profissionais devidamente qualificados, pertencentes a instituições brasileiras públicas e privadas, credenciadas ou por elas indicadas. A coleta de Aves, Anfíbios, Répteis e pequenos Mamíferos foi autorizada para o presente estudo pelo IBAMA: Licença nº 28/2006-NUFAUNA. A coleta de peixes foi devidamente autorizada pelo IBAMA: ofício nº 134/2006-DITEC/IBAMA/ES.

B) Abordagem Metodológica

B1) Pontos e métodos de amostragem

Dentre os ambientes presentes na AID e ADA, optou-se por concentrar os esforços de amostragem nas áreas com melhor estado de conservação, sem, no entanto, descartar as áreas mais degradadas e alteradas.

O maior esforço empregado nas áreas com melhor estado de conservação foi adotado, pois a compreensão dos efeitos das diversas atividades relacionadas ao empreendimento que se pretende instalar, passa, necessariamente, pelo conhecimento das comunidades que se encontram em melhor estado de conservação (Mapas 2.3-1 e 2.2-1).

No caso da ictiofauna, os pontos de coleta foram escolhidos de maneira a se contemplar a maior diversidade possível de ambientes. Os pontos e métodos de amostragem são apresentados na seqüência para cada grupo de fauna.

→ Avifauna

A fim de levantar a riqueza de espécies de aves da área de interesse, assim como compreender os padrões de distribuição espacial das mesmas, os seguintes métodos de amostragem de dados primários foram utilizados:

Registro Direto: para a realização dos levantamentos de campo foram empregados três métodos distintos; observação, gravação/playback e captura em redes de neblina, conforme descrito a seguir.

- Observação: foram efetuadas, com auxílio de binóculos (Pentax 10X42); Nikon Monarch 10x42), de forma sistemática, durante o período da manhã (entre 05:30 e 12:00 hs) e da tarde (entre 15:00 e 18:30 hs), quando foram percorridas estradas e picadas, a fim de se amostrar a heterogeneidade ambiental presente na AID e ADA. Este procedimento foi repetido no início da noite, em cinco dias distintos, para o registro da fauna de hábito noturno.

- Gravação: foram realizadas simultaneamente às observações, com o emprego de equipamento específico (gravador Sony TCM 500 / Microfone Sennheiser ME66). As espécies

foram identificadas em campo ou, quando necessário, a partir de comparações com gravações arquivadas.

- Captura em redes de neblina: foram armadas duas linhas de redes de neblina (12 m x 2,5 m; malha 36 mm). As redes permaneceram abertas durante todo o período diurno, sendo visitadas periodicamente para o registro e soltura dos indivíduos capturados (Foto 2.3-1).

Todos os registros diretos, efetuados a partir dos diferentes métodos de amostragem, foram acompanhados de outras informações passíveis de utilização, como por exemplo, habitat e número de indivíduos.

Registro Indireto

- Entrevistas: foram realizadas entrevistas com moradores locais a fim de obter informações a respeito daqueles grupos de aves de ocorrência local. Foram consideradas, para efeito das análises, apenas aquelas informações confirmadas por todos os entrevistados, sendo descartadas todas aquelas objeto de contradições.

A distribuição da localização dos pontos de amostragem para a avifauna é apresentada no Mapa 2.3-1, ao final do item 2.3. No Mapa de Vegetação 2.2-1 amostrado anteriormente no final do item 2.2 esses pontos são apresentados em detalhe.

Além dos dados obtidos em campo, foram utilizados também dados secundários na análise dos resultados.

Quadro 2.3-1 Locais de amostragem da avifauna

Ponto	Localidade	Coordenadas	AID / ADA	Ambientes Amostrados
A-01	Vale Encantado	340886/7717742	AID	Floresta nativa (estágios inicial, médio) e pastagem
A-02	Faz. Campo Verde	350299/7742840	ADA	Floresta nativa (estágios inicial, médio e avançado*), pastagem e corpos de água
A-03	Samarco	334004/7701454	AID	Floresta nativa (estágios inicial, médio e avançado) e corpos de água
A-04	Faz. São Francisco	306630/7690775	ADA	Floresta nativa (estágios inicial, médio) e pastagem
A-05	Mochuara	350731/7755284	AID	Floresta nativa (estágio inicial) e pastagem
A-06**	Mangue	356371/7757039	AID	Manguezal e corpos de água
A-07	Duas Bocas	356504/7763922	ADA	Floresta nativa (estágios inicial), eucaliptos e pastagem
A-08	Duas Bocas	356141/ 7763733	ADA	Floresta nativa (estágios inicial, médio), pastagem e corpo d'água.
A-09	Duas Bocas	354904/7761041	AID	Floresta nativa (estágios inicial) e pastagem
A-10	Duas Bocas	354907/7761287	AID	Floresta nativa (estágios inicial) e pastagem
A-11	Duas Bocas	355072/7761551	AID	Floresta nativa (estágios inicial) e pastagem
A-12	Duas Bocas	354594/7761771	ADA/ AID	Cultivo e pastagem
A-13	Duas Bocas	353766/7761090	AID	Cultivo e pastagem
A-14	Duas Bocas	351521/7761597	ADA/ AID	Floresta nativa (estágios inicial) e pastagem
A-15	Duas Bocas	351815/7756336	AID	Floresta nativa (estágios inicial) e pastagem
A-16	Duas Bocas	351218/7756980	AID	Floresta nativa (estágios inicial, médio) e pastagem
A-17	Duas Bocas	349560/7758140	AID	Floresta nativa (estágios inicial), e pastagem
A-18	Duas Bocas	349466/7757739	ADA/ AID	Pastagem

*Local amostrado com redes de neblina ; ** Ponto próximo a Alternativa Bubu

Elaboração: Arcadis Tetraplan, 2007

▪ **Análise da comunidade**

Para a caracterização da avifauna amostrada, são apresentados: (i) a distribuição dos registros em relação aos diferentes ambientes amostrados; (ii) os resultados de diferentes análises da composição da avifauna, em relação à abundância relativa, níveis de dependência

a ambientes florestais e sensibilidade. Essas análises permitem a caracterização dos diferentes ambientes, assim como do estado de conservação dos mesmos.

As aves exibem diferentes níveis de associação aos ambientes onde são registradas. Certas espécies, em razão de restrições eco-fisiológicas ocorrem única e exclusivamente em um determinado tipo de ambiente, enquanto outras espécies, mais tolerantes, podem ser encontradas em ambientes muito diversos.

A avaliação das comunidades de aves quanto à dependência a ambientes florestais contribui de modo significativo para análises como esta, que buscam caracterizar o estado atual de conservação desses ambientes.

Comunidades de aves de ecossistemas como a Floresta Atlântica são compostas, predominantemente, por espécies tipicamente florestais e secundariamente, por espécies consideradas semidependentes ou não-dependentes desses ambientes. O histórico de antropização da região, onde se encontram inseridas a AID e a ADA, foi responsável pela profunda alteração de sua paisagem. Extensas áreas, originalmente ocupadas por ambientes típicos da Floresta Atlântica, foram convertidas em áreas destinadas à atividade agrícola, pastoril e silvícola.

O processo de simplificação da paisagem tem, invariavelmente, efeitos deletérios sobre a comunidade de aves. A partir da análise da composição de uma comunidade de aves quanto aos níveis de dependência de ambientes florestais, é possível obter informações sobre seu estado de conservação.

Silva (1995) propôs a classificação das aves de cerrado, quanto à dependência de ambientes florestais classificando-as em três grupos: dependentes, semidependentes e não-dependentes. Utilizando deste artigo como referência, as aves registradas durante este trabalho foram classificadas em função do nível de dependência de ambientes florestais. Ressalte-se que aquelas espécies registradas que não foram consideradas por Silva (1995), por serem representantes da Mata Atlântica, foram classificadas de acordo com as informações disponíveis em literatura (Sick 1997, Ridgely & Tudor 1989, Ridgely & Tudor 1994).

→ Herpetofauna

Esse estudo teve como objetivo a caracterização da herpetofauna e seu estado de conservação na AID e ADA. A maioria das espécies de anfíbios se reproduz e está ativa nos períodos chuvosos da primavera e verão, quando os indivíduos agregam-se próximo às áreas alagadas, principalmente após chuvas fortes. Os répteis também apresentam maior atividade nas estações quentes.

Para o levantamento da herpetofauna foram utilizados dois métodos de amostragem que se complementam: a procura (e captura) ativa e a coleta passiva por meio de armadilhas de interceptação e queda (Corn, 1994, Cechin & Martins 2000). A amostragem de répteis e anfíbios é uma atividade que exige um alto investimento de tempo e mão-de-obra e a

aplicação conjunta e complementar desses métodos maximiza o esforço de amostragem, uma vez que a eficiência de cada um deles contempla espécies de hábitos distintos. Enquanto as armadilhas de interceptação e queda amostram com eficiência espécies que se locomovem sobre o solo, a captura ativa permite amostrar com sucesso espécies arbóricolas, aquáticas e terrestres de maior porte que não são contempladas pelo método anterior. Da mesma forma, as espécies amostradas pelas armadilhas de interceptação e queda são em sua grande parte de hábitos crípticos ou fossoriais e, portanto, difíceis de serem amostradas satisfatoriamente por meio da procura ativa.

A captura passiva com uso de armadilhas de interceptação e queda nesse estudo visou amostrar principalmente os ambientes florestais. Essa metodologia consiste na utilização de baldes enterrados no substrato, conectados entre si por cercas feitas de lona e estacas que mantêm a sua estrutura em pé. O papel da cerca é de interceptar espécimes que se deslocam no solo, forçando-os a desviar sua trajetória na direção dos baldes, terminando por cair dentro deles.

Para esse estudo foram selecionados na época chuvosa oito sítios de amostragem por armadilhas visando incorporar os diferentes tipos fitofisionômicos encontrados ao longo da AID e ADA. Em cada sítio de amostragem foi instalada uma linha de armadilhas contendo dez baldes plásticos (de 20 l) conectados por 4 m de cerca-guia (com 0,5 m de altura), resultando em séries de 36 m de extensão (fotos 2.3-1 e 2.3-2). O número e a disposição das armadilhas foram padronizados para todos os sítios, de forma a permitir comparações (Magurran, 1988). Durante a segunda amostragem realizada na época seca, cinco desses sítios foram amostrados novamente, conforme indicado no Quadro 2.3-2. Todas as armadilhas foram vistoriadas diariamente e cada localidade foi amostrada por oito dias, durante o verão (esforço de 640 baldes x dia) e cinco dias, durante o inverno (esforço de 250 baldes x dia).

A procura ativa consistiu em censos diurnos, crepusculares e principalmente noturnos nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento. Foram 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. Foram selecionados dez locais de amostragem na primeira campanha, dos quais oito foram amostrados novamente durante o inverno, principalmente nas áreas próximas a corpos d'água e áreas alagadas, habitats preferidos pelos anfíbios (Quadro 2.3-2).

A distribuição da localização dos pontos de amostragem para a herpetofauna é apresentada no Mapa 2.3-1, ao final do item 2.3. No Mapa de Vegetação 2.2-1 amostrado anteriormente no final do item 2.2 esses pontos são apresentados em detalhe.

Quadro 2.3-2 Localidades de amostragem da herpetofauna (anfíbios e répteis), com as coordenadas geográficas em UTM, fisionomia ou ambiente de cada localidade, e método utilizado em cada uma.

	Ponto	Local	Município	Coordenada	ADA/AID	Campanha	Ambiente -Fisionomia
Amostragem Passiva	H-01	Vale encantado	Guarapari	340870/7717890	AID	1 e 2	Floresta nativa (estágio avançado)
	H-02	Vale encantado	Guarapari	340972/7717935	AID	1	Floresta nativa (estágio avançado)
	H-03	Faz. Campo Verde	Viana	350818/7744900	AID	1	Pasto
	H-04	Faz. Campo Verde	Viana	350794/7744857	AID	1 e 2	Floresta nativa (estágio médio)
	H-05	Faz. Campo Verde	Viana	351013/7743922	ADA	1 e 2	Floresta nativa (estágio médio)
	H-06	Faz. Campo Verde	Viana	350373/7742857	AID	1	Floresta nativa (estágio avançado)
	H-07	Ultralog	Guarapari	344625/7720473	AID	1 e 2	Floresta nativa (estágio médio)
	H-08	Faz. Sta. Luzia	Anchieta	328444/7707098	ADA	1 e 2	Floresta nativa (estágio inicial)
	Ponto	Local	Município	Coordenada			Ambiente Aquático
Amostragem Ativa	H-09	Vale encantado	Guarapari	340982/7718036	AID	1 e 2	Poça natural -temporária
	H-10*	Rancho Porto Belo	Cariacica	353986/7756101	-	1 e 2	Lagoa artificial
	H-11	Faz. Campo Verde	Viana	350791/7744997	ADA	1 e 2	Poças naturais
	H-12	Baixo Pongal	Anchieta	318808/7701807	AID	1 e 2	Lagoas/área alagada e riacho
	H-13	Ultralog	Guarapari	344625/7720473	AID	1 e 2	Corpo d´água
	H-14	Mochuara	Cariacica	351136/7754966	ADA	1 e 2	Área alagada - brejo
	H-15	Mochuara	Cariacica	350967/7754946	AID	1	Corpo d´água
	H-16	Samarco	Anchieta	334004/7701454	AID	1 e 2	Poça, lagoa e área alagada
	H-17	Hotel Flamboyant	Guarapari	348906/7727816	AID	1	Curso d´água
	H-18	Frade/Km 48	Itapemirim	0292887/7687746	ADA	1 e 2	Poça e área alagada

* Ponto amostrado próximo a Alternativa Bubu

Elaboração: Arcadis Tetraplan, 2007

→ Mastofauna

Para a captura e coleta de marsupiais e pequenos roedores foram utilizadas armadilhas de contenção viva do tipo gaiola e "Sherman", bem como armadilhas de interceptação e queda (*pitfall*). Sempre que possível os indivíduos foram identificados em campo, marcados e soltos. A marcação mostrou-se necessária para que fosse possível identificar as recapturas. Foi coletado o número mínimo de exemplares de cada espécie para a formação de uma coleção de referência e confirmação da identificação. Esses animais foram depositados na coleção científica do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP).

Nas armadilhas de contenção viva foi utilizada isca atrativa, composta de mandioca, pasta de amendoim, sardinha e fubá, trocada todos os dias pela manhã. Na primeira campanha foram usadas 80 armadilhas do tipo gaiola, dispostas em quatro linhas de 20 armadilhas cada. Cada linha ficou montada por sete noites consecutivas totalizando um esforço de 560 armadilhas x noite. Na segunda campanha foram utilizadas 60 armadilhas do tipo gaiola e 30 do tipo "Sherman", dispostas em três linhas, de 20 gailas e 10 "Shermans". Cada linha ficou montada por cinco noites consecutivas totalizando um esforço de 450 armadilhas x noite. O esforço total das duas campanhas foi de 1.010 armadilhas x noite. As linhas foram dispostas com o intuito de amostrar as diferentes fitofisionomias, sendo estas: campo aberto (pastagem, apenas na primeira campanha) e matas em estágios inicial, médio e avançado de regeneração. No Quadro a seguir estão descritas as localidades e métodos de captura dos mamíferos, bem como as coordenadas geográficas em UTM (Quadro 2.3-3). O ponto M-01 encontra-se próximo a Alternativa Bubu.

As armadilhas de interceptação e queda foram as mesmas utilizadas para a captura e coleta de répteis e anfíbios: baldes enterrados no nível do solo interligados por uma barreira plástica (ver detalhamento no item 2.3.2). O esforço de armadilhas interceptação e queda (*pitfall*) foi de 640 baldes x dia na primeira e de 250 baldes x dia na segunda campanha. O uso destas armadilhas tem se tornado muito freqüente em trabalhos de levantamentos e monitoramentos mastofaunísticos pelo sucesso na captura de espécies que raramente são detectadas pelo uso de armadilhas comuns.

Os morcegos foram capturados em redes de neblina armadas em trilhas e estradas. Sempre que possível os indivíduos foram identificados em campo e soltos ao final de cada noite de coleta, para evitar recapturas. Da mesma maneira que para os pequenos mamíferos não voadores, foi montada uma coleção de referência para confirmação da identificação. Um número mínimo de sete redes de seis metros foi armado pouco antes do entardecer em cada um dos pontos previamente escolhidos e permaneceram abertas por cerca de cinco horas, em média. Na primeira campanha foram amostrados seis pontos, totalizando um esforço aproximado de 3.024 hm². Na segunda campanha foram amostrados quatro pontos, totalizando um esforço aproximado de 2.815 hm². No Quadro 2.3-3 estão descritas as localidades e métodos de captura, bem como as coordenadas geográficas em UTM.

Os médios e grandes mamíferos foram amostrados através de observações diretas em campo, registro de vestígios (como pegadas, fezes) e aproveitamento de animais atropelados nas vias expressas. Além disso, foram realizadas entrevistas com moradores, residentes há pelo menos

cinco anos nas proximidades do futuro empreendimento. Este método é utilizado em estudos visando complementar a amostragem, pois os registros diretos de médios e grandes mamíferos são pouco freqüentes e a área a ser afetada, no caso deste empreendimento, é muito extensa. A entrevista consiste em uma conversa, na qual são apontados, pelos entrevistados, elementos da fauna de vertebrados já observados diretamente na área de enfoque. Em geral, para confirmação das espécies, os entrevistados são conduzidos à descrição das mesmas, de forma que não restem dúvidas de que o morador realmente viu aquele animal. Os entrevistados são questionados ainda quanto à freqüência de visualização, horário de observação e comportamentos que auxiliem na identificação das espécies. Também são feitas perguntas sobre as datas aproximadas das últimas visualizações das espécies citadas, permitindo, em alguns casos, uma avaliação temporal das ocorrências. A entrevista deve ser entendida como um levantamento mais abrangente, sendo assim relativa à AII e AID em alguns casos. Os locais onde foram realizadas as entrevistas não podem ser considerados nesse estudo como amostragens pontuais. Vale lembrar que as espécies amostradas por esse método têm um grande potencial de deslocamento e grandes áreas de vida.

A distribuição da localização dos pontos de amostragem para a mastofauna é apresentada no Mapa 2.3-1, ao final do item 2.3. No Mapa de Vegetação 2.2-1 amostrado anteriormente no final do item 2.2 esses pontos são apresentados em detalhe.

Salienta-se que a amostragem de mamíferos de médio e grande porte consta apenas ao longo do texto, não sendo apresentada no quadro 2.3-3 por não se tratar de amostragem pontual. O registro dos locais das entrevistas é apresentado no anexo IV-2.15.

Quadro 2.3-3 Localidades de amostragem de pequenos mamíferos (marsupiais, roedores e quirópteros), com as coordenadas geográficas em UTM e método utilizado em cada uma.

Ponto	Localidades	Município	Coordenada geográfica	ADA/AID	Método utilizado
M-01	Rancho Porto Belo*	Cariacica	354077/7756046	-	Redes de neblina (1ª campanha)
M-02	Morro do Mochuara	Cariacica	350968/7755158	ADA	Redes de neblina (1ª campanha)
M-03	Fazenda Campo Verde	Viana	350776/7744908	AID	Gaiolas, <i>pitfall</i> , redes de neblina (1ª e 2ª campanhas)
M-04	Vale Encantado	Guarapari	340972/7717935	AID	Gaiolas, <i>pitfall</i> , redes de neblina (1ª campanha)
M-05	Ultralog	Guarapari	344617/7720481	AID	Gaiolas, <i>pitfall</i> (2ª campanha)
M-06	Fazenda Santa Luzia	Anchieta	328444/7707098	ADA	<i>Pitfall</i> (1ª campanha)
M-07	Poço D'antas	Itapemirim	287369/7691438	ADA	Redes de neblina (1ª campanha)
M-08	Km 48	Itapemirim	292887/7687746	ADA	Redes de neblina (1ª e 2ª campanhas)
M-09	Itabira Km60-65	Itapemirim	282590/7693465	ADA	Redes de neblina (2ª campanha)

* Ponto amostrado próximo a Alternativa Bubu

Elaboração: Arcadis Tetraplan, 2007

→ Ictiofauna

As coletas realizadas tiveram por objetivo uma análise qualitativa (objetivando a diversidade de espécies) dos rios a serem transpostos pelo empreendimento. Para tanto foram utilizados diversos métodos de coleta em vários habitats com características distintas. A coleta de dados primários foi realizada de forma a se ter um diagnóstico da ictiofauna da região, e foi complementada por informações obtidas junto à população local, bibliografia e coleções ictiológicas do MZUSP.

De forma a se obter uma melhor amostragem da ictiofauna AID e ADA, os métodos de coleta, descritos a seguir, foram empregados.

- **Redes de mão** – são estruturas retangulares compostas por uma armação de alumínio com cerca 60 x 40 cm, com rede de malha 1 mm entrenós. Estas redes são extremamente eficazes em ambientes marginais, com vegetação, onde as redes convencionais não conseguem amostrar. Útil principalmente para pequenos caracídeos que se refugiam perto da margem, pequenos bagres que ficam entocados em pedras e pequenos cascudos que ficam na vegetação marginal.
- **Tarrafas** – foram utilizadas tarrafas de 10 e 20 m de roda e de malha 10 mm entrenós. Estas foram especialmente úteis em lugares de maior profundidade, e com maior correnteza, e na captura de peixes mais associados ao fundo dos rios, como os ciclídeos e alguns cascudos (Loricariidae).
- **Redes de espera** – foram utilizadas redes de espera individuais de 5, 10 e 15 metros de comprimento por 1,2 m de altura, e malhas de 10 mm, 20 mm, 30 mm e 50 mm entrenós. Foram utilizadas principalmente para a captura de peixes maiores de grande mobilidade.
- **Redes de arrasto** – foram utilizadas redes de arrasto de 6 m de comprimento e 1,5 mm entrenós. Estas redes foram usadas em áreas mais rasas, como junto às margens dos cursos d'água.

A amostragem da ictiofauna contemplou 12 pontos de coleta, (Quadro 2.3-4). Além desses, 64 pontos adicionais foram examinados para verificação das condições gerais dos corpos d'água sem coleta de material ictiológico. A listagem completa dos pontos com algumas considerações gerais dos ambientes, relevantes para a ictiofauna é apresentada no Anexo IV-2.9.

Todos os exemplares coletados foram imediatamente fixados em formol comercial, diluído a 10% em bandejas plásticas por cinco dias. Nos exemplares com mais de 15 cm foi injetado formol dentro da cavidade abdominal e na musculatura, principalmente dorsal, com o auxílio de seringa hipodérmica. Em seguida, os exemplares foram acondicionados em sacos plásticos devidamente etiquetados e mantidos separados por pontos de coleta.

Após cinco dias, o material foi triado e transferido para álcool diluído a 70%. A identificação do material coletado foi realizada com base na literatura pertinente a região e grupo em questão. A Seção de Peixes do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo possui toda a literatura especializada, necessária para a identificação de todas as espécies coletadas, bem como a literatura pertinente à biologia/ecologia das comunidades de peixes. O material foi posteriormente depositado e catalogado na coleção ictiológica do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. Os dados gerados através das coletas e entrevistas foram complementados por informação bibliográfica e informações de diversas coleções ictiológicas (e.g. Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo e Museu Nacional do Rio de Janeiro).

A distribuição da localização dos pontos de amostragem para a ictiofauna é apresentada no Mapa 2.3-1, ao final do item 2.3. No Mapa de Vegetação 2.2-1 amostrado anteriormente no final do item 2.2 esses pontos são apresentados em detalhe.

Quadro 2.3-4 Locais de amostragem de peixes e coordenadas geográficas em UTM

Ponto	Localidade	Característica/ Largura do curso d'água	Município	Coordenadas geográficas	ADA/ AID
I-01	Rio Formate	Mata ciliar/ 4m de largura	Cariacica	0348814/ 7750608	AID
I-02	Ribeirão Ponto Doce	sem mata ciliar/ 2 m de largura	Vila Velha	0349420/ 7733614	AID
I-03	Córrego Amarelo	retificado/ 2m de largura	Guarapari	0348427/ 7730446	ADA
I-04	Rio Perocão	sem mata ciliar/ 2,5m de largura	Guarapari	0344114/ 7720502	AID
I-05	Afluente do rio Salinas	1m de largura	Anchieta	0330635/ 7712431	AID
I-06	Rio Grande	retificado/ 10m de largura	Anchieta	0327686/ 7709798	AID
I-07	Rio Salinas	retificado/ 5m de largura	Anchieta	0328398/ 7706029	ADA
I-08	Córrego São Lourenço	retificado/ 3m de largura	Anchieta	0323030/ 7706386	ADA
I-09	Rio Pongal	sem mata ciliar/ 4m de largura	Anchieta	0318661/ 7701714	AID
I-10	Afluente do rio Iconha	grande declividade/ 80cm de largura	Iconha	0313681/ 7698155	AID
I-11	Rio Iconha	retificado/ 6m de largura	Piuma	0313088/ 7696693	ADA
I-12	Córrego Cobiça	mata ciliar/ 1m de largura	Cobiça	0284541/ 7697721	AID

Elaboração: Arcadis Tetraplan, 2006

B2) Curvas de espécies

Em estudos lineares como o presente, onde se busca cobrir a maior diversidade de ambientes, o esforço amostral é empregado de forma a aumentar o número de pontos amostrais e com isso reduzindo o número de réplicas (espaciais e temporais). Apesar de não ser o método indicado, foram construídas **curvas de acumulação de espécies** para todos os grupos de fauna estudados visando atender ao que é estabelecido no Termo de Referência. Por essa razão, a interpretação foi feita de maneira simplificada e é apresentada junto com os gráficos no Anexo IV-2.10. As curvas foram realizadas apenas para a primeira campanha, uma vez que o número e a composição das espécies não variaram significativamente entre as campanhas e conseqüentemente o desenho das curvas se manteria.

Atualmente é sabido que a **curva de acúmulo de espécies**, exigida no TR do presente estudo, e muito usada até pouco tempo atrás, pode gerar equívocos de interpretação dos dados, principalmente porque a ordem das amostras pode afetar o desenho da curva, levando a conclusão que ainda haveria muitas espécies não registradas.

2.3.2 AID E ADA

2.3.2.1 Avifauna

Durante os trabalhos de campo realizados foi levantado um total de 172 espécies de aves, distribuídas em 52 famílias, sendo 32 Não-Passeriformes e 20 Passeriformes, apresentando 87 (50,6%) e 85 (49,4%) espécies, respectivamente. As famílias que apresentaram maior número de espécies foram: Ardeidae (dez), Columbidae (nove) e Falconidae (seis), entre os Não-Passeriformes; e Tyrannidae (23), Thraupidae (15) e Emberizidae (sete), entre os Passeriformes (Anexo IV-2.11).

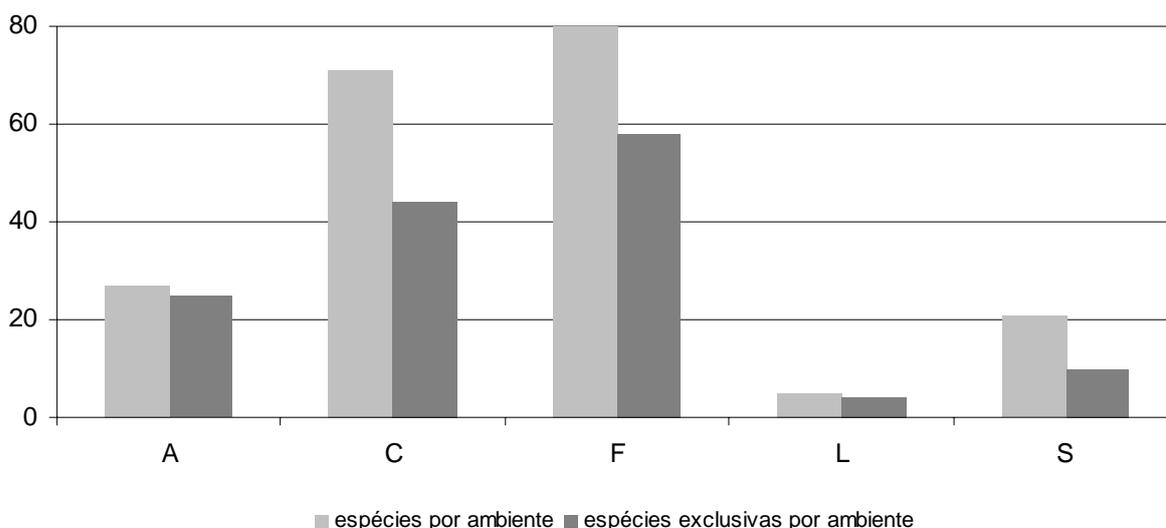
Do total de espécies registradas 10 são consideradas endêmicas da Floresta Atlântica: periquito-rico (*Brotogeris tirica*), beija-flor-de-fronte-violeta (*Thalurania glaucopsis*), pica-pau-anão-de-coleira (*Picumnus temminckii*), arapaçu-liso (*Dendrocincla turdina*), joãobotina-da-mata (*Phacellodomus erythrophthalmus*), miudinho (*Myiornis auricularis*) (Foto 2.3-4), saíra-ferrugem (*Hemithraupis ruficapilla*), tié-sangue (*Ramphocelus bresilius*), saíra-militar (*Tangara cyanocephala*) e saíra-sete-cores (*Tangara seledon*).

A seguir é apresentada a distribuição dos registros em relação aos diferentes ambientes amostrados, assim como os resultados de diferentes análises da composição da avifauna, em relação à abundância relativa, níveis de dependência a ambientes florestais e sensibilidade.

Tanto a ADA como a AID apresentam grande heterogeneidade de ambientes, reunindo formações naturais e antrópicas. Esta heterogeneidade ambiental é expressa na comunidade

de aves amostradas. Encontram-se representadas, entre as espécies registradas, aquelas associadas a ambientes florestais, ambientes abertos (campos e pastagens), aquáticos e litorâneos. No Gráfico 2.3-1 é apresentada a distribuição dos registros de espécies de aves pelos diferentes ambientes amostrados.

Gráfico 2.3-1 Número de espécies registradas em cada ambiente amostrado (A – ambientes aquáticos; C – campo/pastagem; F – ambientes florestais; L – ambientes litorâneos) e apenas em voo (S)



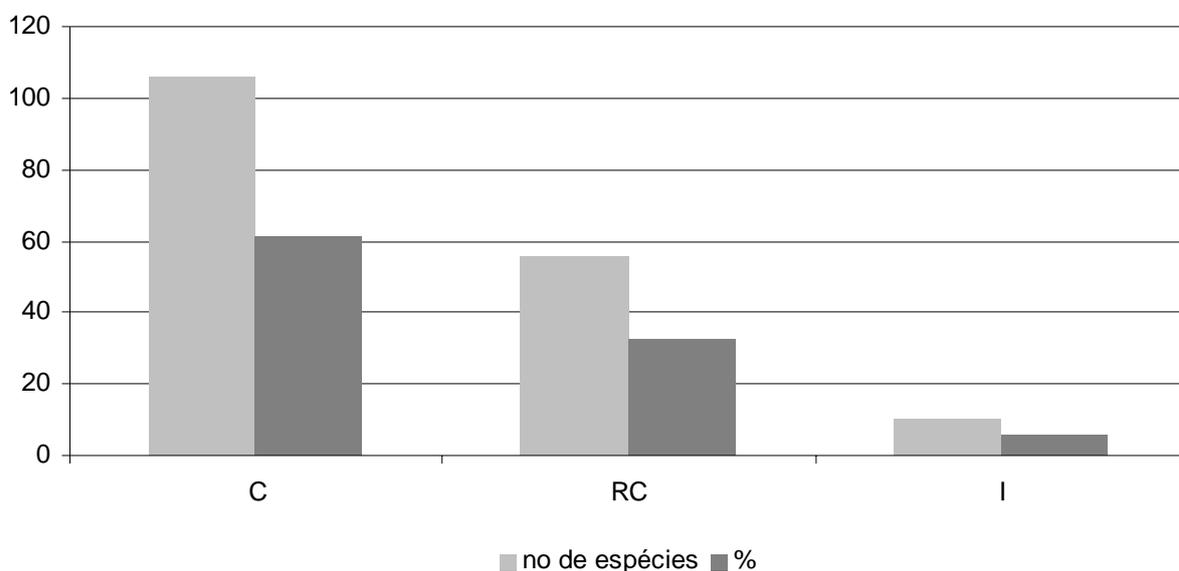
Elaboração: Arcadis Tetraplan, 2007

Entre os registros de aves obtidos durante a amostragem de campo predominam aqueles realizados em ambientes florestais (80 espécies), seguido de ambientes abertos (campos e pastagens - 71 espécies) e ambientes aquáticos (27 espécies). Nota-se, entretanto, que do total das espécies registradas em ambientes florestais e abertos, 27,5% e 38%, respectivamente, foram registradas em mais de um ambiente. Por outro lado, apenas 7,4 % das espécies registradas em ambientes aquáticos foram anotadas para outras formações, evidenciando a alta fidelidade desse grupo de espécies.

➔ Abundância Relativa

A enorme diversidade de aves, típica das florestas tropicais, é constituída por um número relativamente pequeno de espécies que apresentam alta densidade populacional e por um grande número de espécies que apresenta reduzida densidade populacional. No Gráfico 2.3-2 é apresentada a distribuição das espécies de aves registradas nas áreas de influência do empreendimento em relação às diferentes classes de abundância relativa definidas por Stotz et al (1996), que inclui espécies comuns, relativamente comuns, incomuns e raras.

Gráfico 2.3-2 Distribuição das espécies de aves registradas durante os levantamentos em relação à abundância relativa (C – comum; RC – relativamente comum; e I – incomum)



Elaboração: Arcadis Tetraplan, 2007

A composição da comunidade de aves amostradas evidencia uma grande participação de espécies comuns (106 espécies, 61,6%), ou seja, que ocorrem em alta densidade na área de estudo, seguidas de espécies relativamente comuns (56 espécies, 32,6%) e por fim um número bem reduzido de espécies incomuns (dez espécies, 5,8%). Verifica-se, ainda, que não foram registradas espécies tipicamente raras, que se apresentam naturalmente em baixas concentrações.

Pode-se citar como exemplo de espécies comuns, inhambu-chororó (*Crypturallus parvirostris*), garça-vaqueira (*Bubulcus ibis*), periquito-rei (*Aratinga aurea*), ariramba-de-cauda-ruiva (*Galbula ruficauda*), bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*) e pardal (*Passer domesticus*); entre as relativamente comuns, gavião-de-rabo-branco (*Buteo albicaudatus*) (Foto 2.3-5), maitaca-verde (*Pionus maximilianii*), tucano-do-bico-preto (*Ramphastos vitellinus*), arapaçu-liso (*Dendrocicla turdina*), tié-sangue (*Ramphocelus bresilius*) e coleiro-do-brejo (*Sporophila collaris*); e entre as incomuns, falcão-de-coleira (*Falco femoralis*), maçarico-solitário (*Tringa solitaria*) (Foto 2.3-6), coruja-orelhuda (*Rhinoptynx clamator*), caneleiro-verde (*Pachyramphus viridis*) e vite-vite (*Hylophilus thoracicus*).

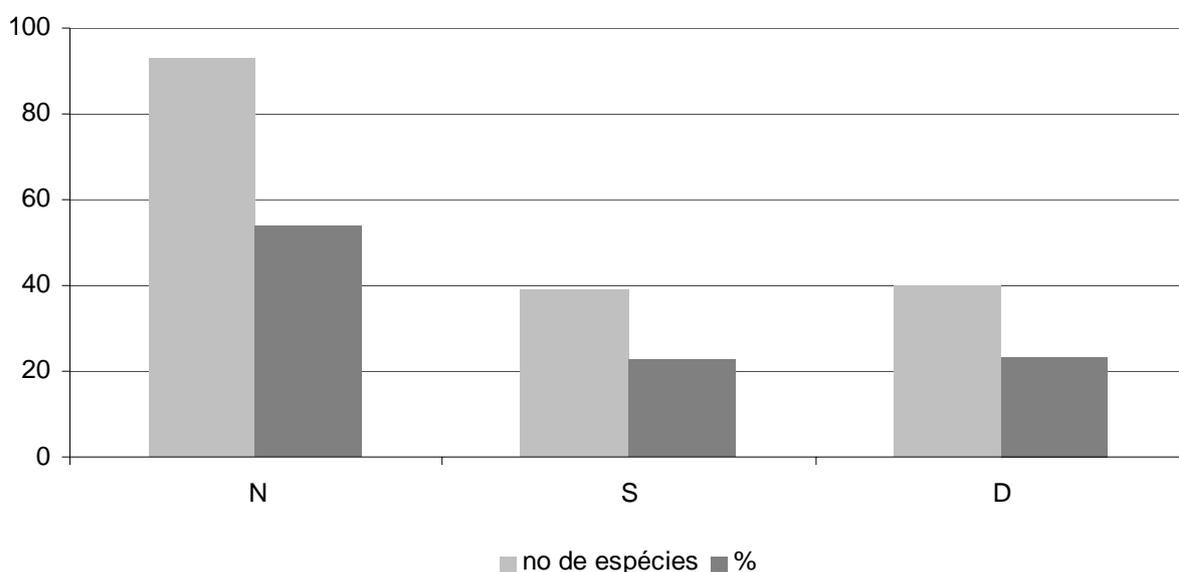
→ Dependência de Ambientes Florestais

Os resultados obtidos por meio da análise dos níveis de dependência de ambientes florestais da avifauna amostrada (Gráfico 2.3-3) apontam para uma comunidade bastante alterada. Nota-se que dentre as 172 espécies, registradas durante os trabalhos de campo, 95, ou

seja, 54,1% das espécies não apresentam qualquer dependência de ambientes florestais, enquanto, 39 (22,7%) são consideradas semi-dependentes e apenas 40 (23,3%) são consideradas dependentes desses ambientes. Soma-se a estes resultados o fato de que a grande maioria das espécies dependentes de ambientes florestais registradas durante os levantamentos é formada por espécies com grande potencial de dispersão, que frequentemente são registradas explorando ambientes não-florestais, caso de periquito-rico (*Brotogeris tirica*), araçari-de-bico-branco (*Pteroglossus aracari*), bem-te-vi-rajado (*Myiodynastes maculates*), tié-sangue (*Ramphocelus bresilius*) e saí-andorinha (*Tersina viridis*).

Por outro lado, espécies típicas do sub-bosque florestal, geralmente abundantes em ambientes em bom estado de conservação não foram registradas. Os registros de espécies pertencentes a esse grupo restringiram-se a um pequeno grupo, do qual se pode destacar rabo-branco-pequeno (*Phaethornis squalidus*), arapaçu-liso (*Dendrocincla turdina*), arapaçu-verde (*Sittasomus griseicapillus*) e limpa-folha (*Philydor* sp.).

Gráfico 2.3-3 Distribuição das espécies registradas durante os levantamentos em relação à dependência de ambientes florestais (N – não-dependente; S – semi-dependentes; e D – dependentes)



Elaboração: Arcadis Tetraplan, 2007

Tais resultados corroboram as informações obtidas em campo de que a grande maioria dos fragmentos florestais existentes nas áreas de influência do empreendimento é produto do processo de sucessão secundária. Ou seja, são áreas que deixaram de ser cultivadas e regeneraram. Em razão da inexistência de conexão entre estas e os remanescentes em bom

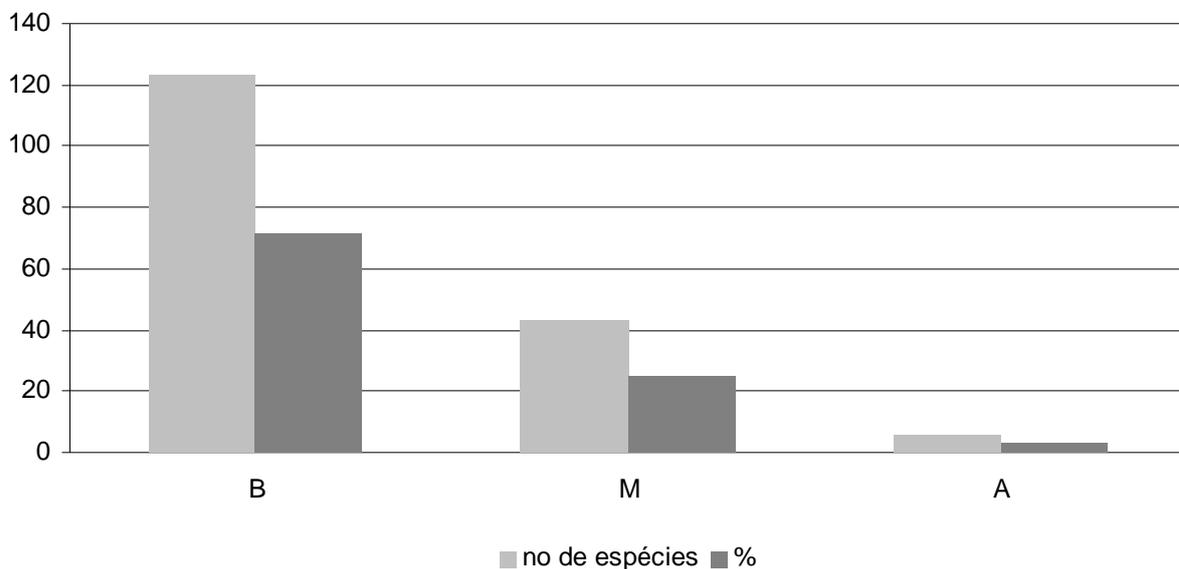
estado de conservação, poucas espécies de aves tipicamente florestais tiveram condições de recolonizá-las, como por exemplo, tucano-de-bico-preto (*Ramphastos vitellinus*), pica-pau-velho (*Celeus flavescens*), joão-teneném (*Synallaxis spixi*), bem-te-vi-rajado (*Myiodynastes maculatus*), vie-vite (*Hylophilus thoracicus*), saira-sete-cores (*Tangara seledon*) e figuinha-de-rabo-castanho (*Conirostrum speciosum*), ou seja, espécies com maior potencial de dispersão.

➔ Sensitividade

A composição da avifauna amostrada evidencia a grande dominância de espécies de baixa sensibilidade, ou seja, que apresentam grande resiliência (Gráfico 2.3-4). Do total de aves registradas 71,5% (123) pertencem a este grupo (ex: urubu-comum, *Coragyps atratus*; caracará, *Caracara plancus* (Foto 2.3-7); quero-quero, *Vanellus chilensis*; anu-preto, *Crotophaga ani*; joão-de-barro, *Furnarius rufus*; e bem-te-vi, *Pitangus sulphuratus*), enquanto 25% (43) são consideradas de média sensibilidade e apenas 3,5% (seis) apresentam alta sensibilidade, entre as quais, tucano-de-bico-preto (*Ramphastos vitellinus*), limpa-folhas (*Philydor sp.*), vite-vite (*Hylophilus thoracicus*), típicas de ambiente florestais.

Em remanescentes de Floresta Atlântica em bom estado de conservação espera-se que a participação de espécies de média e alta sensibilidade seja marcante, correspondendo à grande maioria da comunidade. Neste estudo, entretanto, a distribuição das espécies registradas em relação às diferentes classes evidencia uma avifauna intensamente alterada, já que apresentou grande dominância de espécies de baixa sensibilidade.

Gráfico 2.3-4 Composição da comunidade de aves amostrada em relação à sensibilidade a alterações ambientais (B – baixa; M – média; e A – alta)



Elaboração: Arcadis Tetraplan, 2007

➔ Efeito da Sazonalidade na Composição específica da Comunidade

Os efeitos da sazonalidade climáticos podem ter importante consequência sobre os resultados de um levantamento, em razão, principalmente, de dois fatores: a variação na atividade das aves e a ocorrência de deslocamentos sazonais.

A atividade das aves pode variar muito ao longo do ano. Durante o período reprodutivo a atividade tende a aumentar significativamente facilitando o registro visual e auditivo. Por outro lado, durante parte do ano o registro é dificultado em razão da diminuição da atividade o que as torna menos conspícuas.

Inúmeras espécies de aves realizam deslocamentos sazonais que variam consideravelmente, desde deslocamentos locais até deslocamentos intercontinentais. Esses deslocamentos ocorrem como consequência de fatores ambientais como oferta de recursos e fatores intrínsecos às espécies como restrições fisiológicas.

Embora tenha sido verificada diferença na composição da avifauna nas três campanhas de amostragem, esta variação não pode ser justificada por conspicuidade ou deslocamento, e sim ao incremento do esforço amostral.

Nota-se, entretanto, que durante os levantamentos de campo foram registradas espécies que realizam deslocamentos sazonais, como o tucano-de-bico-preto (*Ramphastos vitellinus*) que apresenta migrações altitudinais, ao longo da Serra do Mar, ou o maçarico-solitário (*Tringa solitaria*) que ao longo do ano cruza todo o continente americano.

- **Espécies de aves ameaçadas**

Nenhuma espécie amostrada consta da Lista Oficial de Animais Ameaçados de Extinção do Ministério do Meio Ambiente - MMA (2003) e tampouco do Decreto n. 1499-R de 13 de junho de 2005 que declara as espécies da fauna e da flora silvestres ameaçadas de extinção no Estado do Espírito Santo. Também não foi registrada nenhuma espécie considerada nas categorias de ameaça da Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da União Internacional para a Conservação da Natureza e Recursos Naturais - IUCN (2006).

Considerações sobre os Trechos Santa Leopoldina - Maguariba e Maguariba - Cobiça

De um modo geral, a região apresenta-se intensamente alterada pela atividade humana. Entretanto, é possível notar diferenças entre as áreas compreendidas pelos dois trechos (um compreendido entre o município de Santa Leopoldina e a localidade de Maguariba, em Anchieta e o trecho entre Maguariba e a localidade Cobiça em Cachoeiro do Itapemirim), principalmente no que diz respeito à extensão e características da cobertura vegetal presente e, portanto, da avifauna associada.

Dentre os grupos de aves registrados durante os trabalhos de campo, aquele que reúne as aves tipicamente associadas à Floresta Atlântica, foi o único que apresentou grande diferença entre os trechos amostrados. Por outro lado, a parcela da avifauna considerada típica de ambientes abertos não apresentou diferenças importantes entre os trechos, o que pode ser explicado por serem, em sua grande maioria, espécies de baixa sensibilidade e por apresentarem grande capacidade de dispersão.

A maioria das espécies típicas de ambientes florestais e que apresentam maior sensibilidade foram registradas exclusivamente nas áreas amostradas que se localizam no trecho entre Este é o caso, por exemplo, da jacupemba (*Penelope superciliaris*), do pica-pau-de-cabeça-amarela (*Celeus flavescens*), da choquinha-de-flanco-branco *Myrmotherula axillaris* (Foto 2.3-8), do arapaçú-liso (*Dendrocincla turdina*) e do limpa-folhas (*Phyllidor* sp.) Apesar da elevada antropização encontrada ao longo da AID e ADA, esse trecho apresenta maior extensão de cobertura vegetal nativa no seu entorno, representada por manguezais e, principalmente, por fragmentos de formações florestais.

A avifauna registrada no segundo trecho, entre Maguariba e Cobiça, é consideravelmente mais pobre em número de espécies quando analisado seu componente florestal, como esperado conforme as características da paisagem, tais como baixa porcentagem de formações florestais nativas, representadas por raros fragmentos de pequena extensão. As espécies típicas de floresta registradas neste trecho resumem-se àquelas associadas a ambientes de borda, como o periquito-rico (*Brotogeris tirica*), o tucano-de-bico-preto (*Ramphastos vitellinus*), o bem-te-vi-rajado (*Myiodynastes maculatus*) e o tiê-sangue (*Ramphocelus bresilius*), que se deslocam com facilidade entre fragmentos, transpondo áreas abertas.

Avifauna

- A avifauna amostrada exibe grande alteração em sua composição em todos os aspectos analisados. Esta alteração pode ser interpretada como consequência do processo de simplificação ambiental que se caracterizou, principalmente, pela conversão de ambientes florestais em formações antrópicas abertas.
- A composição da avifauna da área de estudo foi profundamente modificada em razão do processo de alteração da paisagem local, não apresentando espécies que se apresentam naturalmente em densidades mais baixas (exceto *Melanerpes candidus*) e que exibem maior dependência de ambientes florestais, e poucas espécies de alta sensibilidade a alterações de seus habitats.
- Verificou-se um registro elevado de espécies comuns, não dependentes de ambientes florestais e que apresentam baixa sensibilidade, dentre as quais nota-se a presença de aves que originalmente não ocorriam na região, como a seriema (*Cariama cristata*), o pardal (*Passer domesticus*) e o bico-de-lacre (*Estrilda astrild*), que hoje ocorrem em razão da profunda alteração das características da paisagem.
- Entre as espécies de aves amostradas, dez são consideradas endêmicas da Floresta Atlântica: periquito-rico (*Brotogeris tirica*), beija-flor-de-frente-violeta (*Thalurania glaucopis*), pica-pau-anão-de-coleira (*Picumnus temminckii*), arapaçu-liso (*Dendrocincla turdina*), João-botina-da-mata (*Phacellodomus erythrophthalmus*), miudinho (*Myiornis auricularis*) (Foto 2.3-4), saíra-ferrugem (*Hemithraupis ruficapilla*), tié-sangue (*Ramphocelus bresilius*), saíra-militar (*Tangara cyanocephala*) e saíra-sete-cores (*Tangara seledon*).
- Nenhuma espécie amostrada consta da Lista Oficial de Animais Ameaçados de Extinção do Ministério do Meio Ambiente - MMA (2003) e tampouco do Decreto n. 1499-R de 13 de junho de 2005 que declara as espécies da fauna e da flora silvestres ameaçadas de extinção no Estado do Espírito Santo.

2.3.2.2 Herpetofauna

Durante os trabalhos de campo, foram amostradas na AID e ADA um total de 41 espécies da herpetofauna, sendo 28 de anuros (quatro famílias), uma cecília, seis lagartos (três famílias) e cinco serpentes (três famílias (Anexos IV-2.12 e IV-2.13).

Anfíbios

O número de espécies de anfíbios amostrados na AID e ADA da VFLS após 15 dias de amostragem (dez dias na estação chuvosa e cinco na seca), 28 anuros e uma cecília, pode ser considerado significativo, principalmente em decorrência do ambiente bastante alterado onde será implementado o empreendimento. Os dados apresentados a seguir são consistentes para embasar o diagnóstico para o Estudo de Impacto Ambiental da VFLS. Outros estudos realizados no Estado do Espírito Santo apresentaram número de espécies menor que o encontrado nesse levantamento, como na região de Ponta de Ubu (22 espécies; SAMARCO, 2003) ou similar, como na região do Projeto Sapé do Norte (31 espécies, Borges-Filho et al. 1998), Parque Estadual da Pedra Azul (32 espécies; CEPEMAR, 2004) a Reserva Florestal de Duas Bocas (32 espécies, Prado e Pombal Jr., 2005). Já alguns estudos mais longos realizados em locais mais preservados contemplaram um número maior de espécies, como na região de Santa Tereza (42 espécies; Cruz, 1980; Izecksohn, 1988; Peixoto, 1982; Peixoto & Weygoldt, 1987; Weygoldt, 1989; Weygoldt & Peixoto, 1987).

Por serem animais bastante sazonais, sendo mais ativos durante a época quente e chuvosa, o registro da riqueza e abundância dos anfíbios variou bastante entre as duas campanhas de campo. A amostragem realizada com as armadilhas inseridas nas áreas de mata evidenciou esse padrão, uma vez que com o mesmo esforço (cinco dias), a campanha realizada em março registrou 20 indivíduos de sapos de cinco espécies, já no inverno apenas um único indivíduo foi capturado. A riqueza e principalmente a abundância de espécies de anuros, amostradas ativamente nos corpos d'água também foram menores no inverno, apesar do acréscimo de quatro espécies não registradas anteriormente. Esse acréscimo de espécies está relacionado ao aumento do esforço amostral e não a sazonalidade.

A procura ativa, realizada apenas em corpos d'água, geralmente em áreas abertas e degradadas, foi responsável pela amostragem de 26 espécies de anfíbios (16 hilídeos, dois bufonídeos e sete leptodactilídeos, Anexo IV-2.12), sendo que 19 foram amostradas exclusivamente por esse método. Entre as espécies de anuros amostradas ativamente, verificou-se que as espécies mais comuns na AID e ADA foram aquelas menos vulneráveis a alteração ambiental e que apresentam maior distribuição geográfica, como a perereca *Scinax alter*, a perereca dormideira (*Hypsiboas semilineatus*), a perereca verde (*H. albomarginatus*), a perereca de moldura (*Dendropsophus elegans*), a perereca de face aureolada (*D. bipunctatus*) e a perereca *D. branneri*. Essas espécies foram abundantes e encontravam-se em atividade na maioria dos corpos d'água amostrados.

Considerando o esforço total do método de captura por armadilhas de interceptação e queda, que amostrou principalmente os ambientes florestais, foram capturados 45 anfíbios pertencentes a sete espécies (dois bufonídeos, quatro leptodactylídeos, um microhylídeo e uma cecília), sendo três exclusivos desse método (Anexo IV-2.12). O sapo cururu, a rã-manteiga e o sapo *B. granulatus* juntos representaram cerca de 86% dos anfíbios capturados pelas armadilhas. Das três espécies citadas acima as duas últimas são espécies de amplas distribuição geográfica e plasticidade ecológica, ou seja, menos vulneráveis a alterações ambientais. A primeira, apesar de ser uma espécie florestal endêmica da Mata

Atlântica, é bastante comum em paisagens fragmentas e florestas degradadas (obs. pessoal). As demais espécies que habitam o chão das florestas, quando presentes nos fragmentos foram pouco abundantes, contando com no máximo três registros, como nos casos do sapo-de-chifre (*P. laticeps*), da rãzinha de aguaceiro (*C. carvalhoi*), da rãzinha *P. signifer* e da rã-da-mata (*E. binotatus*). Os dados de riqueza e abundância das florestas amostradas demonstraram que a anurofauna apresenta poucas espécies estritamente florestais e que essas, quando presentes são pouco abundantes e ocorrem na vegetação em melhor estágio de regeneração e conservação.

- *Composição da comunidade de anfíbios e sensibilidade*

A comunidade de anfíbios anuros ao longo da AID e ADA apresenta algumas espécies endêmicas do Bioma da Mata Atlântica que são consideradas florestais, e que são mais susceptíveis a alterações ambientais decorrentes da fragmentação e alteração ambiental e por isso consideradas mais vulneráveis. São elas: a rã-da-mata (*Eleutherodactylus binotatus*), o sapo cururu (*Bufo crucifer* – Foto 2.3-9), a pererequinha verde (*Sphaenorhynchus planicula* Foto 2.3-10), pererequinha de focinho pontudo (*Scinax cuspidatus*), o sapo de chifre (*Proceratophrys laticeps* Foto 2.3-11), a rãzinha (*Physalaemus signifer* foto 2.3-12), a perereca de capacete (*Asparaphenodon brunoi* Foto 2.3-13), a rã-de-bigode (*Leptodactylus spixii* Foto 2.3-14) e a rãzinha de aguaceiro (*Chiasmocleis carvalhoi*). Essas espécies mais sensíveis foram encontradas principalmente associadas à vegetação em melhor estado de conservação.

Outras espécies registradas na AID e ADA também são endêmicas do bioma Mata Atlântica, mas não são necessariamente florestais. Essas espécies ocorrem tanto em áreas de baixada como em matas mais secas, podendo ocorrer em áreas abertas e não florestais, sendo assim consideradas moderadamente vulneráveis a alterações ambientais. São elas: a perereca verde (*Hypsiboas albomarginatus*, Foto 2.3-15), a perereca dormideira (*Hypsiboas semilineatus*), a perereca *Hypsiboas* cf. *secedens*, a perereca coral (*Dendropsophus anceps* - Foto 2.3-16), a perereca de face aureolada (*Dendropsophus bipunctatus*) (Foto 2.3-17), a perereca de moldura (*Dendropsophus elegans*), a pererequinha *Dendropsophus decipiens*, a perereca *Scinax alter*, a pererequinha ornada de prateado (*Scinax argyreornatus*) (Foto 2.3-18), a perereca *Scinax eurydice*, a rãzinha borbulhante (*Leptodactylus natalensis*) e a rã-das-pedras (*Thoropa miliaris* – Foto 2.3-19). Essa última espécie depende da presença de rochas e folhas úmidas.

Entre as espécies registradas há ainda um grupo formado por aquelas que apresentam grande distribuição geográfica no país, podendo ser encontradas em áreas abertas e alteradas, assim como em mais de um bioma, sendo mais tolerante às variações ambientais. Nesse último grupo encontram-se: o sapo *Bufo granulosus* (Foto 2.3-20), a perereca *Dendropsophus branneri*, a rã-assoviadora (*Leptodactylus fuscus*), a rã-manteiga (*Leptodactylus ocellatus* – Foto 2.3-21), a perereca *Hypsiboas creptans*, o sapo-ferreiro (*Hypsiboas faber* - Foto 2.3-22) e a cobra-sega (*Siphonops annulatus*).

- *Espécies de anfíbios ameaçadas*

Nenhuma das espécies de anfíbios amostradas encontra-se na lista de espécies ameaçadas do Estado do Espírito Santo (Decreto Estadual nº 1499 de 13 de junho de 2005), tampouco na lista de espécies ameaçadas do IBAMA (IN nº 3 de 27 de maio de 2003). Também não foi registrada nenhuma espécie considerada nas categorias de ameaça da Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da União Internacional para a Conservação da Natureza e Recursos Naturais - IUCN (2006).

Répteis

Foram amostradas na AID e ADA 10 espécies de répteis, todas registradas na primeira campanha de campo realizada na estação quente e chuvosa. Na segunda campanha realizada na estação seca e fria houve o registro de apenas duas espécies já registradas anteriormente (Anexo IV-2.13), evidenciando a sazonalidade desse grupo de animais, que dependem das condições climáticas para adquirir energia para locomoção, digestão, etc.

Grande parte da fauna de répteis é de ampla distribuição geográfica, ocorrendo em outras formações como Amazônia, Cerrado e mesmo na Caatinga (Haddad e Abe, 1999). Dentre as espécies de répteis amostradas na ADA e AID, a maioria pertence ao grupo dos lagartos (55%), seguido das serpentes (36%) e dos jacarés (9%, Anexo IV-2.13). Os lagartos *Eckleopus gaudichaudii* e *Gymnodactylus darwini* (Foto 2.3-23), e a cobra de vidro (*Leptotyphlops salgueiroi* – Foto 2.3-24) são espécies florestais endêmicas do Bioma da Mata Atlântica, sendo que a cobra de vidro, serpente de hábito fossorial raramente amostrada, tem distribuição conhecida apenas no sul da Bahia, leste de Minas Gerais e Espírito Santo (Passos *et al.*, 2005).

Os demais lagartos registrados, o calango verde (*Ameiva ameiva*), o teiu (*Tupinambis marianae*), a lagartixa de parede (*Hemidactylus mabouia*) e a lagartixa preta (*Tropidurus torquatus*) apresentam ampla distribuição geográfica e ampla plasticidade ecológica, podendo ser encontrados em vários ambientes antropizados (Foto 2.3-25). A lagartixa de parede é uma espécie exótica especialmente associada a áreas de elevada influência antrópica em toda sua área de distribuição.

Dentre as espécies de répteis amostradas na AID a jibóia (*Boa constrictor*) é considerada de interesse econômico devido à carne e couro e está incluída no Apêndice II da CITES, sendo seu comércio monitorado pelo IBAMA.

O número de espécies de répteis encontrados (dez) está relacionado ao hábito discreto e fossóreo de grande parte desses animais. Estudos pontuais de inventário incluindo essa fauna são difíceis de serem realizados e geralmente subestimam a riqueza do local, principalmente no que diz respeito às serpentes (Marques *et al.* 1998). No entanto, vale observar que não foram coletadas, nem avistadas espécies arborícolas típicas de florestas, como os lagartos do gênero *Enyalius*, animais que, quando presentes, podem ser amostrados por ambos os métodos aqui empregados, o que indica que os fragmentos florestais estão bastante alterados. Vale ressaltar ainda que *G. darwini* só foi capturado nas

áreas de floresta em estágio médio e avançado de regeneração, não ocorrendo na localidade em estágio inicial de regeneração, tampouco em área de pasto.

▪ **Variação da Herpetofauna ao longo do traçado**

Ao longo da VFLS ocorre grande dominância das espécies generalistas, de grande plasticidade ecológica e mais flexíveis às alterações ambientais. Essa dominância é reflexo do atual estado de conservação das matas e rios presentes na ADA e AID. Os poucos fragmentos remanescentes estão em locais de difícil acesso e estão em sua grande maioria em estágio inicial ou médio de regeneração. Mesmo os maiores fragmentos da região são bastante alterados e resultam de regeneração de áreas onde foi realizado corte raso ou retirada de madeira. Assim como os fragmentos, os riachos e outros corpos d'água presentes na AID e ADA, essenciais para muitas espécies de anfíbios, também se encontram bastante degradados, seja devido à retificação para drenagem, pela ausência da mata ciliar (essencial para abrigar os anuros durante o dia) ou por esgotos sanitários (ver detalhe em biota aquática no item 2.4). Apesar desse quadro, algumas espécies florestais mais sensíveis foram registradas em alguns fragmentos florestais em estágios médio e avançado de regeneração (localidades 1, 6 e 7, Quadro 2.3-2), principalmente no trecho I, cuja conservação é fundamental para manutenção dessa fauna. A seguir segue um detalhamento da herpetofauna amostrada em cada subtrecho do traçado.

➔ **Trecho 1 – Santa Leopoldina a Ubu, Subtrecho 1A: Santa Leopoldina a Viana**

Esse subtrecho apresentou herpetofauna bastante generalista, com a maioria das espécies bastante comuns e de ampla distribuição geográfica. Nos locais amostrados na época chuvosa havia muitos indivíduos vocalizando, porém entre as espécies registradas, apenas o sapo cururu (*Bufo crucifer*) é considerado florestal e endêmico da Mata Atlântica, mesmo sendo tolerante a alterações. Um dos pontos amostrados para esse subtrecho, a lagoa do Rancho Porto Belo, se localiza próximo a Alternativa Bubu.

➔ **Trecho 1 – Santa Leopoldina a Ubu, Subtrecho 1B: Viana a Maguariba**

Esse Subtrecho apresenta o maior número de espécies da herpetofauna. Essa grande riqueza reflete a presença tanto das espécies mais comuns e generalistas, presentes ao longo de toda AID e ADA do empreendimento, como também algumas espécies florestais mais sensíveis e raras que só foram encontradas nesses fragmentos. Entre essas espécies vale citar o sapo de chifre (*Proceratophrys laticeps*), rã da mata (*Eleutherodactylus binotatus*), ambas espécies amostradas apenas no Vale Encantado; a rãzinha de aguaceiro (*Chiasmocleis carvalhoi*), que foi registrada apenas na mata da Ultralog; o lagartinho *Ecpleopus gaudichaudii*, encontrado apenas no Vale Encantado. A cobra de vidro foi registrada no Vale Encantado (estágio avançado de regeneração) e em dois fragmentos de mata na fazenda Campo Verde (estágio médio e avançado de regeneração). A jibóia também foi amostrada na Fazenda Campo verde. Entre os arborícolas pode-se citar a perereca de capacete (*Asparaphenodon brunoi*), encontrada apenas na margem do riacho próximo ao Hotel Flamboyant, nas poças, arvoretas e arbustos, presente na sua margem.

Esse subtrecho apresenta também a maior extensão de cobertura vegetal nativa e fragmentos em melhor estágio de regeneração (médio e avançado). Mais importante do que a riqueza é a quantidade de espécies sensíveis que são mantidas nessa área. A associação das espécies florestais e mais vulneráveis aos fragmentos em estágio de regeneração médio e, principalmente, avançado diagnosticam esses fragmentos como essenciais para conservação da herpetofauna. A mata do Vale Encantado é, entre as áreas florestais amostradas, a mais importante em termos diversidade herpetológica, mesmo estando ilhada entre a BR101 e a Rodosol.

→ Trecho 1 – Santa Leopoldina a Ubu, Subtrecho 1C: Ramal Ubu

Na área da SAMARCO, foram registradas ativamente 13 espécies de anuros, a maioria pertencente ao grupo de espécies comuns e generalistas que podem ser encontradas em áreas abertas. A rãzinha da mata (*Physalaemus signifer*), espécie florestal endêmica da Mata Atlântica também foi registrada nessa área. Trabalhos anteriores realizados na região registraram 22 espécies de sapos (SAMARCO, 2003) e 15 de lagartos (CEPEMAR, 2004).

→ Trecho 2 – Maguariba a Cobiça

Nas áreas abertas e alagadas amostradas nesse trecho foram encontradas espécies comuns e generalistas, principalmente para os anfíbios, presentes ao longo de todo o traçado do futuro empreendimento. Três espécies endêmicas da Mata Atlântica só foram amostradas nesse trecho, a rã de bigode (*Leptodactylus spixii*), a perereca coral (*Dendropsophus anceps*) e *Scinax euridyce*. A rã de bigode é uma espécie exclusivamente florestal, já a perereca coral e *Scinax euridyce*, apesar de endêmicas da Mata Atlântica, podem ser encontradas em áreas abertas.

No Baixo Pongal foi encontrada a rã das pedras (*Thoropa miliaris*), animal endêmico da Mata Atlântica (lato sensu) que pode ser encontrado no chão úmido das florestas que apresentam riachos pedregosos, pois depositam seus ovos nas lajes úmidas (Izeckson & Carvalho-e-Silva, 2001).

Herpetofauna

- A herpetofauna registrada nas áreas de influência da Variante Ferroviária Litorânea-Sul apresenta, de forma geral, representantes do Bioma da Mata Atlântica. Algumas das espécies detectadas são florestais, mas houve o predomínio de espécies com ampla distribuição geográfica e generalistas quanto ao ambiente, que são bastante comuns em áreas abertas e em áreas de matas secundárias.

- O grupo apresentou padrões sazonais bastante definidos, com maior abundância e riqueza de espécies registradas na campanha realizada na época quente e chuvosa, se comparada à amostragem realizada no inverno. O grupo dos anfíbios anuros foi o mais representativo da amostragem realizada ao longo das áreas de influência da VFLS.
- A composição da comunidade de anuros amostrados é reflexo do atual estado de conservação dos ambientes presentes ao longo da AID e ADA da VFLS. A paisagem encontra-se bastante alterada, contando com poucos fragmentos florestais e a maioria dos ambientes aquáticos encontra-se alterada e com pouca mata ciliar.
- Das espécies registradas durante os trabalhos de campo, as florestais e endêmicas à Mata Atlântica apresentaram maior diferenciação quanto a sua ocorrência ao longo do traçado da ferrovia. Elas foram encontradas em fragmentos de mata ou corpos d'água em melhor estado de conservação, principalmente nos subtrechos B, e C, associadas aos fragmentos em estágio médio e avançado de regeneração (como Vale Encantado, Ultralog, Fazenda Campo Verde). Inversamente, as espécies consideradas típicas de ambientes abertos e mais generalistas não apresentaram diferenças de ocorrência importantes entre os trechos amostrados, o que pode ser explicado por serem, em sua grande maioria, espécies de baixa sensibilidade e grande amplitude ecológica.

2.3.2.3 Mastofauna

Os mamíferos registrados na ADA e AID por meio de metodologias diretas e indiretas somam 54 espécies, compreendidas em oito Ordens e 23 Famílias, sendo nove espécies de marsupiais, seis xenartros, 16 quirópteros, três primatas, nove carnívoros, um cervídeo, nove roedores e um lagomorfo. Os Anexos IV-2.14 e IV-2.15 apresentam a lista das espécies, os métodos com que foram registradas e em quais localidades. Cabe ressaltar que apenas cinco espécies foram registradas somente a partir de dados secundários (Passamani *et al.*, 2005).

Dentre as espécies de mamíferos registradas há diversos tipos de dieta, como por exemplo, dietas carnívoras, onívoras, nectarívoras, hematófaga, insetívora, herbívora, etc. Há ainda diversos modos de locomoção, como hábito arborícola, semi-aquático, terrestre, voador, entre outros.

Como as armadilhas foram montadas em locais fixos, ou seja, ficaram no mesmo ponto durante todas as noites de coleta, o número de espécies de marsupiais e pequenos roedores registrados durante as duas campanhas em campo foi muito próximo do número esperado para as áreas de influência da VFLS, com base na literatura (Passamani *et al.* 2005). No

entanto, fatores climáticos estão ligados a diversos comportamentos em pequenos mamíferos, como por exemplo, à busca de alimento, o que pode ter interferido no sucesso de captura, que foi em torno de 2,5% nas armadilhas de isca atrativa (em média para as duas campanhas) e em torno de 0,85% nas armadilhas de queda (durante a segunda campanha este índice caiu a zero nas armadilhas de queda).

Ocorreram pequenas diferenças entre as duas campanhas quanto à riqueza de espécies capturadas e sua composição. Na primeira campanha, foram registradas duas espécies de roedores e cinco de marsupiais, já na segunda foram capturados apenas cinco espécies de marsupiais, sendo que uma delas (*Philander frenatus*) foi registrada apenas nessa campanha. A ausência de algumas espécies na segunda campanha, em especial dos roedores pode estar ligada a menor oferta de alimento na época seca e conseqüente queda na atividade destes animais.

Em relação aos quirópteros, das 12 espécies capturadas na primeira campanha, nove foram capturadas novamente na estação seca. Além disso, houve o acréscimo de quatro espécies, *Artibeus cinereus*, *Eptesicus diminutus*, *Myotis riparius* e *Platyrrhinus lineatus*. Dessa forma, com a amostragem realizada durante a segunda campanha houve o incremento de quase 30% nas espécies de morcegos. Esse acréscimo de espécies na segunda campanha decorreu do aumento do esforço amostral e da influência da chuva nos períodos de amostragem.

No caso dos morcegos, a estrutura da comunidade é mais importante que a riqueza, pois pode sugerir a qualidade de um determinado fragmento (Aires, 2003). Nesse inventário foram capturados poucos indivíduos de uma espécie exigente quanto à qualidade da floresta, *Phyllostomus discolor*, que se alimenta tipicamente de frutos presentes em matas primárias ou em estágio avançado de regeneração. A ausência de outros filostomíneos indica que a estrutura da mata está alterada. A abundância de *Carollia perspicillata* e *Artibeus lituratus*, respectivamente com 37% e 20% do total das capturas nas duas campanhas, é mais um indicativo de que os fragmentos estão em estágios iniciais de regeneração, tendo em vista que esses morcegos se alimentam principalmente de piperáceas e solanáceas, que compõem a vegetação pioneira, além de frutos de diferentes espécies de arbóreas.

De modo geral, a abundância dos marsupiais e dos pequenos roedores pode ser considerada baixa, pois houve apenas um ou dois indivíduos capturados por espécie em uma mesma localidade. *Didelphis aurita* foi responsável por quase 50% das capturas, sendo o mais abundante em relação às outras espécies nas duas campanhas.

Na primeira campanha, apenas uma espécie de morcego, *Carollia perspicillata*, pode ser considerada relativamente abundante, representando 53% do total de 58 indivíduos capturados. Aproximadamente um terço dos indivíduos de *C. perspicillata* foi capturado na mesma localidade, Poço D'antas, Itapemirim. Dentre as demais espécies, a segunda mais capturada foi *Sturnira lilium*, com seis indivíduos (aproximadamente 10%), seguida de *Artibeus lituratus* e *Desmodus rotundus*, com cinco indivíduos cada (aproximadamente 8,5% cada). Já na segunda campanha, *Artibeus lituratus* foi a espécie de maior abundância

relativa, com aproximadamente 30% das capturas, seguida de *Carollia perspicillata*, com cerca de 24%.

A riqueza de mamíferos pode ser considerada alta se comparada a outros inventários realizados no Espírito Santo (Chiarello, 1999; Facure e Giaretta, 1996; Nunes, 2004; Passamani *et al.*, 2005). De acordo com Chiarello (1999), os mamíferos de médio e grande porte registrados em campo a partir de observações e dados indiretos no nordeste do Estado representam 37 espécies distribuídas em 21 famílias. Nunes (2004) registrou 34 espécies da mastofauna de médio e grande porte da região serrana do Estado, com observações em campo e dados obtidos em coleções científicas de museus. É importante discriminar que em muitos inventários não houve registro de quirópteros, grupo que contribui muito para o aumento da riqueza de espécies, como por exemplo, neste estudo, que incrementou a mastofauna em 17 espécies e três Famílias.

No presente estudo houve registro de oito espécies com algum grau de ameaça de extinção, sendo que três delas foram registradas através de dados primários na ADA ou AID (Anexo IV-2.14).

Monodelphis scalops, uma catita de hábitos terrestres e dieta insetívora/onívora é considerada criticamente em perigo pelo órgão estadual (Decreto Estadual nº 1499 de 13 de junho de 2005). Segundo Pine e Abravaya (1978), os primeiros registros de *Monodelphis scalops* no Estado do Espírito Santo são do município de Santa Teresa e aparentemente esta espécie é exigente quanto ao habitat. É uma espécie considerada criticamente em perigo de extinção pelo órgão estadual e possui uma distribuição restrita à mata atlântica do sudeste do Brasil (Eisenberg e Redford, 2000; Pine e Abravaya, 1978). Provavelmente *M. scalops* vem sofrendo com a degradação de habitats, mas durante o trabalho foi capturada em locais onde há vegetação em estágio médio de regeneração.

A espécie de morcego *Carollia brevicauda*, que se alimenta principalmente de frutos, é considerada vulnerável pelo órgão estadual e o morcego frugívoro/onívoro *Platyrrhinus recifinus*, que é considerado ameaçado de extinção pelo IBAMA (IN nº 3 de 27 de maio de 2003) (Anexo IV-2.9).

As outras cinco espécies que apresentam algum grau de ameaça de extinção foram registradas a partir de dados secundários (entre 1996 e 2005) e/ou entrevistas (Anexos IV-2.14 e IV-2.15). A lontra (*Lontra longicaudis*) foi registrada por meio de dados secundários na área da Samarco Mineração S. A..

Por meio de entrevistas foram registrados três felinos considerados ameaçados de extinção pelo IBAMA e vulneráveis pelo órgão estadual. O gato-do-mato (*Leopardus wiedii*), que na literatura é considerado exigente quanto ao estado de conservação do habitat, e parece evitar fragmentos pequenos e de mata muito degradada (Emmons e Feer, 1997, Nowak, 1999). A jagatirica (*Leopardus pardalis*), que possui ampla distribuição pelo território brasileiro. Sua dieta é estritamente carnívora, composta principalmente por pequenos mamíferos e aves. A jagatirica ocorre preferencialmente em ambientes de mata primária, mas pode ser encontrada em mata secundária (Emmons e Feer, 1997). O gato-do-mato-

pequeno (*Leopardus tigrinus*), é de porte bem menor que as outras duas espécies e parece ser mais freqüente em matas de altitudes mais elevadas (Nowak, 1999).

Também registrada por entrevistas, a preguiça-de-coleira *Bradypus torquatus*, é considerada ameaçada de extinção pelo IBAMA e em perigo de extinção pelo órgão estadual. É uma espécie de dieta primariamente folívora e capaz de incorporar a sua dieta itens predominantes nas matas secundárias, como Embaúbas (*Cecropia* spp.) (Chiarello, 1999; Chiarello e Melo, 2001).

Todas as espécies mencionadas, com exceção da preguiça, pertencem ao Apêndice I da CITES, o que significa que há um grande interesse no comércio internacional destas espécies, com conseqüências prejudiciais para a manutenção das mesmas em vida livre, principalmente devido a maior pressão de caça e captura ilegal.

Algumas áreas que serão objeto de intervenção apresentam características que as identificam como áreas com alto potencial de deslocamento da fauna silvestre na AID, especialmente para os mamíferos de médio e grande porte, como continuidade ou contigüidade entre remanescentes de mata em lados opostos ao traçado proposto. Esses locais são apontados como mais indicados para a execução de passagens de fauna e serão objetos do Programa Geral de Ações.

Os morcegos da espécie *Carollia perspicillata*, por serem abundantes, são os principais dispersores de sementes do gênero *Piper*, item principal de sua dieta, e com isso auxiliam na regeneração de florestas (Emmons e Feer, 1997). Foram capturados apenas dois indivíduos de *Carollia brevicauda*, espécie considerada vulnerável pelo órgão estadual, que assim como *C. perspicillata*, é uma das principais dispersoras de sementes de *Piper*.

O morcego-vampiro, *Desmodus rotundus*, é o morcego hematófago mais conhecido popularmente, pois se alimenta de sangue de mamíferos, inclusive de humanos. Deve se conferir uma atenção especial a esta espécie por ser a principal transmissora do vírus da raiva entre os quirópteros. Durante o levantamento de campo, foram realizadas coletas de material para detecção do vírus e o resultado obtido foi soro negativo para o vírus da raiva.

Cabe ressaltar que o registro de *Artibeus cinereus* no Estado do Espírito Santo é pioneiro, a distribuição geográfica no Brasil conhecida para esta espécie se estende do norte e nordeste até a região central do país. Esta espécie é uma das menores do gênero e costuma ser encontrada em áreas onde há floresta tropical estratificada e pouco alterada (Eisenberg e Redford, 1999).

Durante o trabalho em campo foi encontrado um indivíduo de *Cerdocyon thous* na BR101. Essa espécie, conhecida popularmente como raposa ou cachorro-do-mato, é um carnívoro de médio porte que possui ampla distribuição pela América Latina e habita tanto ambientes abertos quanto florestas, inclusive secundárias (Berta, 1982, Emmons e Feer, 1997). O cachorro-do-mato é um predador oportunista, e tem sua alimentação baseada em pequenos vertebrados, invertebrados e frutos (Berta, 1982). Costuma ser encontrado em regiões onde há remanescentes de mata, mesmo que degradados, e zonas rurais com plantações e

pastagens. É um dos principais mamíferos que sofrem atropelamento nas estradas de rodagem, como a BR101 e a Rodovia do Sol (ES-060).

O guaxinim ou mão-pelada (*Procyon cancrivorus*), registrado nas áreas de manguezal e na SAMARCO, é um procionídeo onívoro, encontrado com frequência em áreas de mangue e florestas adjacentes que estejam minimamente preservadas. Possui ampla distribuição pelo Brasil e aparentemente ocorre em habitats próximos ou associados à água (Eisenberg e Redford, 1999). Sua dieta é composta por diversos itens, dentre pequenos vertebrados, invertebrados e frutos, no manguezal se alimenta basicamente de caranguejos.

Os primatas registrados ao longo do trecho pertencem a três espécies, sendo que o macaco-prego (*Cebus* sp.), registrado por entrevistas para as regiões de Anchieta, do maciço Mochuara e do morro do Itabira, não teve a identificação confirmada no nível específico, pois não foi visualizado. Os bugiús (*Alouatta guariba*), registrados por entrevistas para a região de Anchieta e próximo ao morro do Itabira, alimentam-se principalmente de folhas e são capazes de incorporar a sua dieta itens predominantes nas matas secundárias (Chiarello, 1999; Chiarello e Melo, 2001). O sagui-da-cara-branca (*Callithrix geoffroyi*) foi registrado por entrevistas para a região de Viana, Guarapari, Anchieta, e do maciço do Mochuara, além de visualizado na Fazenda Campo Verde e no Vale Encantado (matas em estágio médio e avançado de regeneração, respectivamente). É um primata endêmico da mata atlântica e possui distribuição por quase todo o Estado do Espírito Santo (Mendes, 1995). Apesar de se adaptar relativamente bem em fragmentos alterados e capoeiras, as populações podem ser consideradas com alto risco de isolamento genético (Mendes, 1995). O aumento da fragmentação dos remanescentes de mata poderá contribuir para o isolamento genético desta espécie.

O registro de tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) nas entrevistas, apesar de incomum na literatura, já havia sido comentado por Chiarello (1999) em outras regiões do Estado do Espírito Santo. Um dos entrevistados afirma ter visto mais de uma vez este animal, e o descreve com perfeição. É um mamífero com ampla distribuição geográfica, ocorrendo desde o norte da Amazônia até o sul do Brasil (Eisenberg e Redford, 1999). Essa espécie costuma ser mais encontrada em ambientes abertos e ainda há dúvidas sobre sua ocorrência em algumas regiões do Brasil.

➔ Trecho 1 – Santa Leopoldina a Ubu, Subtrecho 1A: Santa Leopoldina a Viana

No Rancho Porto Belo, ponto amostral próximo da Alternativa Bubu, próximo à AID da VFLS, foram registrados os quirópteros *Phyllostomus discolor*, *Carollia perspicillata*, *Artibeus lituratus* e *Sturnira lillium*. Essas espécies também foram encontradas em outros pontos ao longo da VFLS. No morro do Mochuara foram capturadas as seguintes espécies: *Carollia perspicillata*, *Artibeus lituratus* e *Sturnira lillium*. Nessa mesma localidade, foi observado um indivíduo *Cerdocyon thous*.

Ainda na região do Mochuara, que apresenta grandes fragmentos florestais, foram registrados oito mamíferos de forma indireta, através de entrevistas, o tamanduá-mirim

(*Tamandua tetradactyla*), o tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*), o quati (*Nasua nasua*), a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), o macaco-prego (*Cebus* sp.), o sagui-da-cara-branca (*Callithrix geoffroyi*), o ouriço (*Sphiggurus insidiosus*) e a preá (*Cavia aperea*).

➔ Trecho 1 – Santa Leopoldina a Ubu, Subtrecho 1B: Viana a Maguariba

No subtrecho B, que se estende de Viana a Maguariba, houve captura de pequenos mamíferos não voadores e de morcegos em três localidades: Fazenda Campo Verde, Vale Encantado e Ultralog, conforme o Quadro 2.3-3.

Na Fazenda Campo Verde foram capturadas seis espécies de morcegos, *Carollia perspicillata*, *Carollia brevicauda*, *Sturnira lillium*, *Eptesicus brasiliensis*, *Desmodus rotundus* e *Artibeus lituratus*. Em relação aos pequenos mamíferos não voadores, foram capturados quatro marsupiais, *Didelphis aurita* (saruê), *Micoureus demerarae* (cuíca), *Marmosa murina* (cuíca) e *Monodelphis scalops* (catita), e dois roedores, *Nectomys squamipes* (rato-d'água) e *Oryzomys angouya* (rato-do-mato). Foram observados alguns indivíduos de sagui-da-cara-branca (*Callithrix geoffroyi*) nos fragmentos próximos dos pontos onde estavam instaladas as armadilhas. Como citado anteriormente, este primata se adapta a fragmentos onde a vegetação é alterada, e nesse caso, os fragmentos podem ser considerados em estágio médio de regeneração. Ainda nesta localidade foram observados indivíduos de preá (*Cavia aperea*) e rastros de capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*).

Na localidade denominada Vale Encantado, foram encontradas as seguintes espécies: *Didelphis aurita* (saruê), *Philander frenatus* (cuíca-de-quatro-olhos), *Metachirus nudicaudatus* (cuíca-de-quatro-olhos), *Nectomys squamipes* (rato-d'água) e os morcegos *Carollia perspicillata* e *Artibeus lituratus*. Foi detectada também a presença do sagui-da-cara-branca (*Callithrix geoffroyi*). Cabe ressaltar que nesta localidade foi observado um ponto de espera de caça (jirau) (Foto 2.3-26), atividade muito comentada durante as entrevistas ao longo de todo o traçado previsto para a Variante.

Na mata secundária da área da empresa Ultralog, foram capturados cinco marsupiais: *Didelphis aurita* (saruê), *Monodelphis scalops* (catita), *Micoureus demerarae* (cuíca), *Marmosa murina* (cuíca) e *Metachirus nudicaudatus* (cuíca-de-quatro-olhos), que pode ser observado na Foto 2.3-27. Esta localidade apresenta a maior riqueza na comunidade de marsupiais, quando comparada com outras amostradas ao longo do traçado previsto para a variante.

Na região de Guarapari, compreendida na AID, foram registrados por meio de entrevistas três espécies de tatu, o tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*), o tatuí (*Dasypus septemcinctus*) e o tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*). Além destes, foi mencionada a existência de cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), irara (*Eira barbara*), gato-do-mato-pequeno (*Leopardus wiedii*), veado (*Mazama* sp.), esquilo (*Sciurus aestuans*) e ouriço (*Sphiggurus insidiosus*). De acordo com as entrevistas, o veado parece ser raro na região e consequentemente na AID e ADA. Espécie cinegética, foi intensamente caçada no passado e a última visualização por um dos entrevistados ocorreu há cerca de dois anos.

→ Trecho 1 – Santa Leopoldina a Ubu, Subtrecho C: Ramal Ubu

No subtrecho C foi capturado apenas um indivíduo de *Marmosa murina* (Foto 2.3-28). Nesse trecho foi encontrado um tapiti (*Sylvilagus brasiliensis*) atropelado na BR101.

Há registros recentes na literatura especificamente sobre as áreas de mata atlântica da Samarco Mineração S. A., onde Passamani *et al.* (2005) registraram cerca de 20 espécies, dentre as quais ressalta-se a ocorrência de alguns pequenos marsupiais que não foram capturados em outras localidades: *Caluromys philander* (mucura), *Gracilinanus microtarsus* (cuíca) e *Monodelphis americana* (catita).

Os registros de lontra (*Lontra longicaudis*), mão-pelada (*Procyon cancrivorus*) e paca (*Cuniculus paca*) dão indícios de melhor conservação da área, ou seja, mesmo sendo fragmentada e alterada, esta área de mata abriga espécies importantes, que exigem mata ciliar e boa qualidade da água nos lagos e rios. Além disso, a ocorrência de paca, primeira espécie cinegética a desaparecer, indica que a incidência de caça na área vem diminuindo ao longo do tempo (Passamani, *et al.*, 2005).

As demais espécies registradas com dados secundários são as seguintes, *Didelphis aurita*, *Metachirus nudicaudatus*, *Philander frenatus*, *Micoureus demerarae*, *Marmosa murina*, *Tamandua tetradactyla*, *Dasyopus novemcinctus*, *Dasyopus septemcinctus*, *Euphractus sexcinctus*, *Cerdocyon thous*, *Sciurus aestuans*, *Nectomys squamipes* e *Cavia* sp.

Houve o registro de mão-pelada (*Procyon cancrivorus*) ao longo de toda a extensão do manguezal protegido pela Estação Ecológica do Papagaio. Estes animais concentram-se nas áreas de mangue, onde a oferta de alimento é abundante, mas também podem utilizar matas adjacentes.

→ Trecho 2 – Maguariba a Cachoeiro

No trecho 2 foram realizadas coletas de quirópteros em três localidades: km 48, Itabira (km 60-65) e Poço D'antas, conforme o Quadro 2.3-3. A captura de pequenos mamíferos não voadores ocorreu apenas na Fazenda Santa Angélica localizada na AII.

Na região de Anchieta, foram registradas por meio de entrevistas as seguintes espécies de mamíferos: *Dasyopus septemcinctus*, *Euphractus sexcinctus*, *Cebus* sp., *Cerdocyon thous*, *Procyon cancrivorus*, *Leopardus tigrinus*, *Sciurus aestuans*, *Dasyprocta* sp. e *Sphiggurus insidiosus*. Destaca-se a ocorrência de *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato-pequeno), felino considerado ameaçado de extinção pelo IBAMA e vulnerável pelo órgão estadual.

Na localidade denominada Km 48, no município de Itapemirim, durante as duas campanhas, houve captura de 13 espécies de morcegos, tornando este ponto o mais rico em espécies de quirópteros. Dentre as espécies capturadas, *Carollia perspicillata*, *Sturnira lillium*, *Sturnira tildae*, *Desmodus rotundus*, *Eptesicus brasiliensis*, *Eptesicus diminutus*, *Anoura caudifera*, *Myotis nigricans*, *Myotis riparius*, *Phyllostomus discolor*, *Platyrrhinus recifinus*, *Platyrrhinus lineatus* e *Artibeus lituratus*.

Na localidade Poço D'antas foram capturados indivíduos de *Carollia perspicillata*, *Sturnira lillium* e *Glossophaga soricina*.

Na região do Itabira, houve o registro das seguintes espécies de mamíferos: *Didelphis aurita*, *Bradypus torquatus*, *Myrmecophaga tridactyla*, *Alouatta guariba*, *Cebus sp.*, *Cerdocyon thous*, *Procyon cancrivorus*, *Eira barbara*, *Leopardus tigrinus*, *Herpailurus yagouaroundi*, *Sciurus aestuans*, *Sphiggurus insidiosus*, *Hydrochaeris hydrochaeris* e *Cuniculus paca*. A preguiça de coleira (*Bradypus torquatus*) apesar de ser considerada ameaçada de extinção pelo IBAMA (IN nº 3 de 27 de maio de 2003) e estar em perigo de extinção segundo órgão estadual (Decreto Estadual nº 1499 de 13 de junho de 2005), pode se adaptar a ambientes alterados.

Mastofauna

- De modo geral a mastofauna encontrada ao longo do traçado da Variante Litorânea-Sul é composta por espécies de amplas distribuições geográficas e comuns em áreas de matas secundárias, mesmo sendo considerada rica em número de espécies.
- Em relação aos pequenos mamíferos não voadores, o grupo dos marsupiais foi o que apresentou maior número de espécies registrado (nove), sendo seis delas capturadas nas viagens à campo e três através de dados secundários. Além disso, foi capturada na AID uma catita considerada criticamente em perigo de extinção, *Monodelphis scalops*, em fragmentos de mata em estágio médio e avançado de regeneração.
- Quanto aos pequenos roedores, foram capturadas apenas duas espécies de cricetídeos.
- Nesse inventário foram capturados poucos indivíduos de uma espécie exigente quanto à qualidade da floresta, *Phyllostomus discolor*, que se alimenta tipicamente de frutos presentes em matas primárias ou em estágio avançado de regeneração. A ausência de outros filostomíneos indica que a estrutura da mata está alterada.
- A abundância de *Carollia perspicillata* e *Artibeus lituratus*, respectivamente com 37% e 20% do total das capturas nas duas campanhas, é outro indicativo de que os fragmentos estão em estágios iniciais de regeneração, tendo em vista que esses morcegos se alimentam na vegetação pioneira.
- Com exceção de *Platyrrhinus recifinus*, espécie de morcego endêmica e considerada ameaçada de extinção, e *Carollia brevicauda*, considerada vulnerável no Estado, as demais espécies capturadas são comuns nas comunidades de morcegos na mata atlântica, sendo principalmente frugívoros generalistas.

- O registro de médios e grandes mamíferos ocorreu de forma homogênea ao longo do traçado previsto para a VFLS em relação ao número de espécies. Algumas regiões são mais ricas e podem ser consideradas mais importantes em relação à qualidade da mastofauna de médio e grande porte. A região do Itabira é a que possui maior número de registros de carnívoros, onde há dois felinos, um procionídeo, um mustelídeo e um canídeo. Na região de Anchieta e do Itabira, as espécies de mamíferos registradas são mais exigentes quanto ao tipo de habitat, tamanho dos fragmentos e isolamento dos mesmos.

2.3.2.4 Ictiofauna

Na campanha realizada, foi coletado um total 26 espécies, distribuídas por 25 gêneros e 16 famílias (Anexo IV-2.16 fotos 2.3-29 a 2.3-50). Os membros da superordem Ostariophysi (lambaris, bagres, sarapós) representam cerca de 73% do total das espécies coletadas, um pouco menor que as expectativas sobre a composição da fauna de peixes de água doce no Neotrópico (Böhlke et al., 1978). Isto se explica pela influência de espécies marinhas que penetram em água doce (e.g. robalo), e de espécies de água-doce pertencentes a famílias tipicamente marinhas e que sempre ocupam rios mais costeiros (e.g. *Dormitator* e *Microphius*). Do total de espécies coletadas, 34,6% são Characiformes (nove espécies), 34,6% Siluriformes (nove espécies), 15,4% Perciformes (quatro espécies), 3,85% Gymnotiformes (uma espécie), 3,85% Syngnathiformes (uma espécie), 3,85% Symbranchiformes (uma espécie) e 3,85% Cyprinodontiformes (uma espécie). Consta também em anexo uma relação com as espécies que possivelmente ocorrem na ADA e AID (Anexo IV-2.17), mas que não foram coletadas. A presença destas espécies é extrapolada com base na literatura, coleções científicas e entrevistas com a população local.

A ictiofauna da AID e ADA é relativamente pobre contando com apenas 43 espécies (considerando dados primários e secundários), sendo a maioria de ampla distribuição nas bacias do leste do Brasil. De todas as espécies listadas, apenas 12% são espécies de distribuição pouco conhecida, mas que abrange a região do empreendimento (i.e. *Rivulus nudiventris*, *Trichomycterus pantherinus*, *Trichomycterus longibarbatatus*, *Neoplecostomus espiritosantensis* e *Characidium timbuiensis*).

No geral, as espécies coletadas foram aquelas que apresentam uma plasticidade ecológica, podendo ocupar vários tipos de ambientes. Entre estas se pode destacar os caracídeos do gênero *Astyanax* que são onívoros, se alimentando principalmente de material terrestre carregado para dentro do curso d'água, os curimatídeos que se alimentam do filme de bactérias e outros organismos presentes no lodo dos rios e o calictídeo *Callichthys callichthys* que possui respiração aérea, o que permite ocupar corpos d'água praticamente sem oxigênio. Além disto, notou-se uma predominância das espécies de ambientes lênticos, como *Astyanax* cf. *taeniatus*, *Geophagus* aff. *brasiliensis* e *Poecilia vivípara*, justamente os

peixes mais freqüentes nas amostras. Na sua grande maioria os corpos d'água amostrados são de característica lântica, com exceção das localidades 1, 2, 9, 11 e 12. Estas três espécies também parecem ocupar mais eficientemente corpos d'água menores, o que pode explicar a sua maior freqüência. Como exceção pode-se apontar as seguintes espécies, *Mimagoniates microlepis*, *Microcambeva* sp., *Imparfinis* sp., *Othothyris lophophanes*, *Characidium timbuiensis* e *Corydoras nattereri*, todas elas estavam associadas à ambientes com fundo de areia, sendo as duas primeiras estavam também associadas a ambientes sombreados (Mazzoni & Iglesias-Rios, 2002). Estes ambientes coincidem com ambientes menos modificados pela ação antrópica.

Seis espécies de possível ocorrência na área do empreendimento são consideradas ameaçadas de extinção, seja em âmbito nacional ou estadual. *Prochilodus vimboides*, *Brycon insignis* e *Leporinus thayeri*, são preferencialmente peixes de rios maiores, como o rio Itapemerim. Já *Microcambeva barbata* e *Acentronichthys leptos* são preferencialmente de córregos menores, dentro de mata, e com fundo de pedra e areia. *Rivulus nudiventris* é um peixe que ocupa áreas periféricas (e.g. alagados) em grandes rios, ou ainda ocupa córregos de pequeno porte.

Durante a atividade de campo, foi coletada uma espécie de *Microcambeva* no rio Formate a montante do traçado proposto (AID). Esta espécie se diferencia de *M. barbata* da bacia do rio São João (Estado do Rio de Janeiro) por alguns caracteres morfométricos, como tamanho do olho. A espécie de *Microcambeva* spn coletada é possivelmente uma espécie nova, ainda não descrita na literatura.

Durante o trabalho de campo, uma série de entrevistas foi feita com moradores sobre as espécies de peixes locais. Em todas as entrevistas, a primeira espécie de peixe indicada foi o bagre-africano (*Clarias gariepinus*; família Clariidae). Apesar de apenas um exemplar ter sido coletado, de acordo com as informações locais, entre as espécies de maior porte, esta é a mais abundante. Alguns dados da biologia desta espécie permitem corroborar este tipo de afirmativa, visto que ela é um predador voraz, de alta fecundidade, taxa rápida de crescimento, e ainda consegue suportar longos períodos fora da água, podendo colonizar corpos d'água adjacentes. Além desta espécie, foi relatada a introdução de duas outras espécies, tilápia (*Orochromis niloticus*; família Cichlidae) e Carpa (*Cyprinus carpio*; família Cyprinidae), entretanto nenhuma delas foi coletada.

➔ **Trecho 1 – Santa Leopoldina a Ubu, Subtrecho 1A: Santa Leopoldina a Viana**

A parte inicial deste subtrecho começa com um terreno mais acidentado, o que seria propício à presença de espécies de peixes reofilicas, e uma maior diversidade. Entretanto, exceto pela localidade 1, todos os outros pontos visitados se encontravam extremamente degradados principalmente pela urbanização daquela área. O rio Formate (localidade 1) encontrava-se pouco modificado, com escassa mata ciliar, fundo de areia e pedra, com uma heterogeneidade grande do leito (presença de serrapilheira e troncos). Isto contribuiu para ser uma localidade com maior diversidade, dentre os pontos de coleta, onde se registrou duas espécies não coletadas em nenhum outro ponto (*Steidachnerina* cf. *elegans* e

Microcambeva sp.). A parte final deste subtrecho, nas proximidades do km 25 da VFLS, encontra-se em planícies costeiras, onde o processo de retificação dos rios é intenso não demandando amostragem.

→ Trecho 1 – Santa Leopoldina a Ubu, Subtrecho 1B: Viana a Maguariba

Os corpos d'água deste subtrecho são basicamente de planícies costeiras. Como apontado anteriormente, nesse compartimento, devido a inundações freqüentes, a grande maioria dos rios é retificada e vários dos corpos d'água que cruzam o eixo da VFLS projetado, provavelmente são canais de drenagem construídos. Nestes predominam espécies de ambientes lânticos e generalistas, como *Poecilia vivipara* e *Geophagus gr. brasiliensis*.

→ Trecho 1 – Santa Leopoldina a Ubu, Subtrecho C: Ramal Ubu

Neste subtrecho, as características geomorfológicas são parecidas com as do subtrecho anterior. Com isto, os corpos d'água sofrem das mesmas modificações apontadas anteriormente. Dois rios de médio porte (rio Grande e rio Salinas) foram sujeitos a um esforço de coleta maior, tendo obtido, apesar disto, um número pequeno de espécies (nove e seis espécies, respectivamente). Além disto, vários corpos d'água naturais existente no traçado proposto encontram-se secos por influências de drenagens na região.

→ Trecho 2: Maguariba a Cobiça

Em geral apresenta características semelhantes ao subtrecho anterior. Uma exceção é o rio Pongal, que apesar de ser possivelmente retificado a jusante da ferrovia, na área a montante possui certa declividade, fundo de areia e pedra. Isto contribuiu para este ser o local com a maior diversidade (12 espécies), onde foram coletadas além das espécies generalistas algumas mais associadas a fundo de areia (e.g. *Imparfinis* sp.) e outras associadas à vegetação em locais com maior oxigenação (e.g. *Otothyris lophophanes*). O rio Iconha, apesar de muito parecido com os outros ambientes, apresentou um número maior de espécies. Isto provavelmente deve-se a alguns fatores, maior correnteza, fundo de areia e a conformação da margem e de sua vegetação formando uma reentrância que serve de abrigo durante o dia para algumas espécies noturnas de peixes (e.g. *Eigenmannia* cf. *virescens* e *Synbranchus marmoratus*).

A parte final desse trecho, de Iconha a Cobiça, possui o menor número de cursos d'água existente no traçado. Na sua maioria, são córregos muito pequenos, com água pouco corrente. No córrego Cobiça, apesar de água mais corrente, e fundo de areia, poucas espécies de peixes foram coletadas devido ao pequeno porte deste córrego.

Ictiofauna

- Os rios e córregos amostrados possuem uma pequena diversidade de peixes, se comparada com outras bacias, ou mesmo com outras porções do sistema das bacias do Leste.
- A baixa diversidade pode ser consequência de impactos já ocorridos na maior parte dos cursos d'água amostrados e visitados, fato evidenciado pelas espécies coletadas, que na sua maioria, são as que tipicamente ocupam ambientes alterados, como *Poecilia vivípara*, *Geophagus* gr. *brasiliensis*, *Trachelyopterus striatulus* e *Cyphocharax gilbert*.
- Como principais alterações encontradas pode-se apontar a (i) retificação dos cursos d'água, (ii) a eliminação da mata ciliar, e em alguns casos (iii) o lançamento de esgoto doméstico. A primeira alteração é muito evidente na região de planície, nos subtrechos B e C entre Cariacica e Ubu e no início do Trecho 2, onde extensas áreas são cruzadas por diversos canais de drenagem e rios retificados. Além desses, alguns corpos d'água próximos a Cachoeiro e a Viana também foram retificados, não para drenagem, mas provavelmente para facilitar a ocupação urbana. Este tipo de alteração que simplifica estruturalmente os corpos d'água no geral é relacionado à diminuição da diversidade da ictiofauna.
- Em alguns corpos d'água menos modificados foram encontradas espécies com maiores exigências em termos de habitat. Pode-se citar, por exemplo, o caso do ribeirão Ponto Doce, onde apenas algumas árvores possivelmente respondem pela presença de *Mimagoniates microlepis*, uma espécie extremamente dependente de insetos alóctones associados com presença de vegetação marginal.

Mapa 2.3-1 **Pontos de Amostragem de Fauna Terrestre**
Folha A

Mapa 2.3-1 Pontos de Amostragem de Fauna Terrestre

Folha B

Inserir Relatório Fotográfico FAUNA (1)

Inserir Relatório Fotográfico FAUNA (2)

Inserir Relatório Fotográfico FAUNA (3)

Inserir Relatório Fotográfico FAUNA (4)

Inserir Relatório Fotográfico FAUNA (5)

Inserir Relatório Fotográfico FAUNA (6)

Inserir Relatório Fotográfico FAUNA (7)

Inserir Relatório Fotográfico FAUNA (8)

2.4 BIOTA AQUÁTICA

O termo biota aquática abrange, em seu sentido mais amplo, todos os organismos que têm seu ciclo de vida dependente do ambiente aquático, incluindo invertebrados, peixes e algumas espécies de anfíbios. Em geral, os anfíbios não têm sido utilizados para avaliação das condições ecológicas das águas, pois a presença de girinos, embora condicionada à qualidade das águas é mais restrita e não uniforme. Eventuais levantamentos e estudos da fase adulta desses animais refletem as condições do ambiente terrestre. Nesse estudo, os anfíbios e os peixes foram tratados com os demais grupos da Fauna no item 2.3. Optou-se ainda por apresentar a comunidade da fauna bentônica juntamente com o meio físico, pois sua caracterização está intimamente relacionada aos recursos hídricos (item 1.5).

2.5 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E ÁREAS DE RELEVÂNCIA PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

As Unidades de Conservação (UC) são áreas legalmente protegidas distribuídas por todo o Território Nacional que visam gerar condições para a preservação do patrimônio natural. São áreas cujos limites específicos são definidos por ato do Poder Público (geralmente por decreto) individualizado para cada área, em função de suas características naturais relevantes para a preservação do patrimônio natural. As possibilidades de intervenção e de uso dependem da categoria de UC, da autorização do órgão ambiental competente e do respectivo plano de manejo.

As Áreas de relevância para a Conservação Biológica têm a função de potencializar e complementar a conservação promovida pelas UC. Podem ser áreas complementares que promovem conexões entre Unidades de Conservação, como por exemplo, os corredores ecológicos e reservas da biosfera.

Sistema Nacional de Unidades de Conservação

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), criado pela Lei nº 9.985 de 18/07/00, define, em seu artigo 2º, Unidade de Conservação como *"espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção"*.

Preservar os bancos genéticos, proteger os recursos hídricos e paisagens de relevante beleza cênica, conduzir a educação ambiental, propiciar condições para o desenvolvimento de pesquisas e a utilização racional no uso do solo são as finalidades para que foram criadas as Unidades de Conservação (UC).

Para disciplinar o uso, a lei 9.985/00 classificou as UCs em:

- 1) Unidades de Proteção Integral, nas quais é permitido o uso indireto dos recursos, assim entendido como aquele que não envolve consumo, coleta, dano ou destruição dos recursos naturais (art. 2º, inciso IX). São áreas de visitação restrita, voltadas à pesquisa, reprodução de espécies, conservação, educação ambiental ou visitação monitorada.
- 2) Unidades de Uso Sustentável, têm como objetivo compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de uma parcela dos seus recursos naturais. São Unidades de uso direto conforme planos de manejo específicos.

As Unidades de Conservação, com exceção das Áreas de Proteção Ambiental – APAs e das Reservas Particulares do Patrimônio Natural – RPPNs, são envolvidas por respectiva zona de amortecimento definida, de acordo com o artigo 2º, inciso XVIII, do SNUC, como: *"...o entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade"*.

Integram ainda este quadro os corredores ecológicos e as reservas da biosfera. Em razão do papel e da importância dessas áreas no que diz respeito à manutenção da integridade das UCs, o uso e a intervenção humana nos respectivos perímetros são restritos, a depender de plano de manejo próprio e autorização do órgão ambiental competente.

No que diz respeito às restrições de uso ou intervenção humana, a regra válida para todas as UCs, em geral, consiste na proibição de quaisquer alterações ou uso em desacordo com os respectivos objetivos, planos de manejo e regulamentos. As exceções deverão ser objeto de análise e deliberação do órgão ambiental, respeitando-se inclusive o interesse local.

Quanto às restrições do entorno de UCs, além da limitação do uso das zonas de amortecimento e dos corredores ecológicos, o Decreto federal 99.274/90 subordina às normas do CONAMA as atividades desenvolvidas no raio de 10 km no entorno de UCs que possam afetar a biota. A Resolução CONAMA 13/90 atribui ao órgão responsável pela UC, em conjunto com os órgãos licenciadores e de meio ambiente, a definição dessas atividades.

Especificamente em relação às estações ecológicas, a legislação estabelece que as obras de engenharia que possam afetá-las devem ser precedidas, obrigatoriamente, de audiência no CONAMA.

Unidades de Conservação no Espírito Santo

No Espírito Santo, a lei estadual 4.701/02, que instituiu a Política Estadual do Meio Ambiente, contém dispositivos que se alinham com os termos da lei federal e, especificamente:

- prevê a criação do Sistema Estadual de Unidades de Conservação (SISEUC);

- prevê que a seleção das áreas para constituição de Unidades de Conservação será baseada em critérios científicos;
- veda a titulação e concessão de áreas contíguas às unidades de conservação garantindo o Estado a incorporação destas áreas em especial as florestadas, e posterior anexação à área protegida.

A lei 5.361/96, que institui a Política Florestal do Espírito Santo estabelece que as Unidades de Conservação devem ser classificadas em categorias de uso direto e indireto, conforme o Sistema Estadual de Unidades de Conservação - SISEUC. Estabelece também que as formas de utilização das florestas e demais formas de vegetação natural existentes nas Unidades de Conservação devem ser definidas com base nos princípios de preservação, conservação e recuperação, de acordo com as diferentes categorias de manejo.

De acordo com o Instituto Estadual de Meio Ambiente do Espírito Santo (IEMA) no Estado há cerca de 75 Unidades de Conservação, entre federais, estaduais e municipais.

Unidades de Conservação nas Áreas de Influência do empreendimento

Segundo a Resolução CONAMA de 13 de dezembro de 1990, qualquer atividade que possa afetar a biota que ocorra nas áreas circundantes das Unidades de Conservação, num raio de dez quilômetros, deverá ser obrigatoriamente licenciada pelo órgão ambiental competente.

No Quadro 2.5-1 estão listadas as 26 UCs presentes em um raio de 10 km do traçado da VFLS.

Na área de Influência Direta da VFLS estão presentes duas recentes UCs, no município de Cariacica, o Parque Municipal Natural (PqMN) do Monte Mochuara e a APA do Monte Mochuara, que liga o Parque à Reserva Biológica de Duas Bocas, situada a cerca de 2,5 km a noroeste (Mapa 2.5-1). Por sua criação ainda muito recente, não foram obtidos, até a conclusão do estudo, os limites precisos da APA, sendo apresentados os limites aproximados.

Toda a área do PqMN do Monte Mochuara está incluída na AID e a ADA do TS dista cerca de 10 m do limite da UC, no ponto mais próximo. Já em relação à APA do Monte Mochuara, a AID inclui cerca de 763 ha (sendo 19,5 na ADA) da área da UC, próximos ao seu limite sudeste, conforme lustrado na folha C do Mapa 2.2-1.

A Estação Ecológica Municipal Papagaio, localizada no município de Anchieta encontra-se na AII, a 550 m de distância do traçado da ferrovia (Quadro 2.5-1; vide Mapa 2.5-1). Essa UC abriga áreas de manguezal com contigüidade de vegetação na AID e é drenada por corpo d'água atravessado a montante pelo traçado.

A APA de Setiba e a Estação Ecológica de Concha d'Ostra, ambas em Guarapari, também são drenadas por corpos d'água a serem atravessados a montante pelo traçado, porém não

foram incluídas na AII por não apresentarem contigüidade de vegetação com a AID do empreendimento.

Quadro 2.5-1 Unidades de Conservação presentes a até 10 km da VFLS. Em destaque as UCs inseridas nas áreas de influência do empreendimento.

Categoria de Manejo	Nome	Área (ha)	Município	Instrumento de criação
PROTEÇÃO INTEGRAL				
PQ	Parque Estadual Paulo César Vinha	1500,0	Guarapari	Decreto Estadual nº 2.993 de 05/06/90
	Parque Municipal Natural do Monte Mochuara	436,2	Cariacica	Decreto Municipal nº 031-2007 de 18/04/07
	Parque Municipal Natural Rota das Garças	55,1	Viana	Não disponível
	Parque Municipal Natural do Morro da Manteigueira	181,3	Vila Velha	Lei Municipal Nº 4105/03
	Parque Estadual da Fonte Grande	214,6	Vitória	Lei Estadual nº 3.875 de 07/08/86
ESEC	Estação Ecológica Municipal Papagaio	772,0	Anchieta	Lei Municipal n.º 17 de 26/06/92
	Estação Ecológica de Concha D'Ostra	598,0	Guarapari	Lei Estadual nº 7.658 de 09/12/2003
	Estação Ecológica Ilha do Lameirão	891,8	Vitória	Lei n.º 3.377/86
REBIO	Reserva Biológica de Duas Bocas	2.910,0	Cariacica e Viana	Lei Estadual nº 4.503 de 03/01/91
USO SUSTENTÁVEL				
APA	Área de Proteção Ambiental do Monte Mochuara	2.618,2	Cariacica	Decreto Municipal nº 033-2007 de 18/04/07
	Área de Proteção Ambiental de Setiba	10.601,6	Guarapari	Lei Estadual nº 5.651, de 26 de maio de 1998
	Área de Proteção Ambiental de Guanandy	5.089,5	Itapemirim	Decreto Nº 3.738-N
	Área de Proteção Ambiental de Mestre Álvaro	2.505,7	Serra	Lei Estadual nº 4.507 de 07/01/01
	Área de Proteção Ambiental do Maciço Central	916,3	Vitória	Decreto Municipal nº 8.911 de 18/09/92
	Área de Proteção Ambiental de Monte Agha	190,2	Piúma e Itapemirim	Não Disponível
	Área de Proteção Ambiental do Morro do Cruzeiro	208,2	Guarapari	Não Disponível

RDS	Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Itabira	265,4	Cachoeiro do Itapemirim	Lei Municipal 5774/05
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural do Morro do Moreno	87,5	Vila Velha	Não Disponível
NÃO ENQUADRADAS NO SNUC				
RESEC	Reserva Ecológica Morro da Gamela	29,5	Vitória	Decreto n.º 8.905/92
	Reserva Ecológica Pedra dos Olhos	0,6	Vitória	Decreto n.º 7.767/88
	Reserva Ecológica do Itapenambí	10,9	Vitória	Decreto n.º 8.906/92
PEC	Parque Ecológico Morro do Penedo	14,5	Vila Velha	Votado para Monumento Natural em 24/08/06
	Parque Ecológico de Jabaeté	244,0	Vila Velha	Decreto Municipal N.º 1980/82
PMUN	Parque Municipal da Baía Noroeste de Vitória	63,9	Vitória	Decreto Municipal n.º 10.179/98
	Parque Municipal Gruta da Onça	6,9	Vitória	Lei n.º 3.564/88
	Parque Municipal de Tabuazeiro	5,0	Vitória	Decreto n.º 9.753/95

Fonte: IEMA e prefeituras municipais, 2006

De acordo com o artigo 9 da Resolução CONAMA nº 371, de 5 de abril de 2006, o órgão ambiental licenciador, ao definir as UCs a serem beneficiadas pelos recursos oriundos da compensação ambiental, deverá observar que existindo uma ou mais unidades de conservação ou zonas de amortecimento afetadas diretamente pelo empreendimento a ser licenciado, deverão estas ser beneficiárias com recursos da compensação ambiental, considerando, entre outros, os critérios de proximidade, dimensão, vulnerabilidade e infraestrutura existente.

O artigo 33 do Decreto nº 4.340 de 2002 estabelece a seguinte ordem de prioridades para aplicação dos recursos da compensação ambiental:

- I - regularização fundiária e demarcação das terras;
- II - elaboração, revisão ou implantação de plano de manejo;
- III - aquisição de bens e serviços necessários à implantação, gestão, monitoramento e proteção da unidade, compreendendo sua área de amortecimento;
- IV - desenvolvimento de estudos necessários à criação de nova unidade de conservação; e

V - desenvolvimento de pesquisas necessárias para o manejo da unidade de conservação e área de amortecimento.

Cabe aqui salientar que existem duas UCs de proteção integral inseridas nas AIs do empreendimento, a ESEC Papagaio, e o PqMN do Monte Mochuara, recentemente criado.

Tanto a ESEC Papagaio, como o PqMN do Monte Mochuara, foram beneficiários de recursos advindos de Compensação Ambiental da Samarco Mineração AS e da Petrobras, respectivamente, porém ambas não possuem suas situações fundiárias regularizadas e nem Planos de Manejo elaborados.

2.5.1 Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade

As Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade foram levantadas dentro de uma Estratégia Nacional no âmbito do Ministério do Meio Ambiente, com a realização de workshops para consultas regionais, por bioma, de acordo com os componentes biogeográficos do PRONABIO, sendo eles: Amazônia, Cerrado e Pantanal, Mata Atlântica e Campos Sulinos, Caatinga e Zonas Costeira e Marinha.

O Workshop “Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos” definiu 14 áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade no Estado do Espírito Santo, sendo sete de extrema importância biológica, seis de muito alta importância e uma de alta prioridade (Conservation International do Brasil et al., 2000).

Da mesma forma que para a Mata Atlântica, o workshop “Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Zona Costeira e Marinha” teve como objetivos principais a preparação de diagnósticos e recomendações para a conservação da biodiversidade, a utilização sustentável de seus componentes e para a repartição equitativa dos benefícios, derivados da utilização dos recursos genéticos da zona costeira e marinha do Brasil (www.bdt.fat.org.br).

As Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade no Espírito Santo estão concentradas nas regiões sul e costeira do Estado e as áreas de influência do empreendimento têm sobreposição com apenas cinco delas (mapa 2.5-1). Dessas três pertencem ao agrupamento “Mata Atlântica e Campos Sulinos” e duas ao agrupamento “Zonas Costeira e Marinha” com diferentes categorias de prioridade, conforme relacionado no quadro 2.5-2.

Quadro 2.5-2 Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade inseridas na área de influência da VFLS.

Trecho I	Municípios	Área de Influência	Agrupamento/Bioma	Categoria
Km 0 ao 17	Santa Leopoldina, Cariacica	ADA/AID	Zonas Costeira/Marinha	Muito Alta
Km 34 ao 54	Viana, Vila Velha e Guarapari	ADA/AID	Mata Atlântica/Campos Sulinos	Alta
Km 56 ao 69	Guarapari	ADA/AID	Zonas Costeira/Marinha	Extremamente Alta
km 82 ao 92	Anchieta	ADA/AID	Zonas Costeira/Marinha	Muito Alta
Trecho II				
Km 49	Itapemirim	AID	Mata Atlântica/Campos Sulinos	Muito Alta

Fonte: Ministério do Meio Ambiente, 2004

2.5.2 Corredores Ecológicos

Corredores Ecológicos são áreas criadas com o objetivo de reconectar remanescentes florestais e propiciar o livre trânsito e (re)colonização de fauna e flora, com isso aumentando a cobertura vegetal na região e promovendo a conservação dos recursos naturais e da biodiversidade.

Corredores Ecológicos podem ser definidos para unir unidades de conservação públicas, reservas particulares, áreas de preservação permanente, reservas legais ou quaisquer outras áreas naturais.

Entre as estratégias para a implementação de corredores ecológicos estão: o estímulo à criação de novas unidades de conservação públicas e reservas particulares de patrimônio natural (RPPN); a recomposição de Áreas de Preservação Permanente e reservas legais; e, a difusão de atividades com menor impacto ambiental, como turismo sustentável, agroecologia, sistemas agroflorestais e agricultura orgânica (www.iema.es.gov.br).

▪ Corredor Central da Mata Atlântica

O Corredor Central da Mata Atlântica é formado basicamente por propriedades privadas, estando apenas 5% de sua área sob alguma forma de proteção: 15 territórios indígenas e 49 Unidades de Conservação. O Corredor abrange todos os 78 municípios do Espírito Santo e 85 da Bahia.

A área definida para este corredor abrange todo o Estado do Espírito Santo, incluindo as Áreas de Influência da VFLS, e a porção sul da Bahia. A região é formada por diversas fisionomias de floresta, manguezais, restingas, brejos e recifes de corais e configura um dos

maiores centros de endemismo conhecido do Brasil para plantas, borboletas e vertebrados (www.conservation.or.br).

▪ **Corredores Ecológicos no Espírito Santo**

No Espírito Santo, o Projeto Corredores Ecológicos é gerenciado pela Unidade de Coordenação Estadual (UCE-ES), sediada no Instituto Estadual de Meio Ambiente (IEMA).

Esse projeto abrange dez corredores sendo que apenas três se encontram nos municípios onde se implantará o empreendimento e apenas o corredor Duas Bocas – Mestre Álvaro tem sobreposição de área com a AID na região do pico do Mochuara (Mapa 2.5-1):

- **Corredor Duas Bocas – Mestre Álvaro:** abrangia originalmente a Reserva Biológica de Duas Bocas, a APA de Mestre Álvaro e Complexo de Lagoas da Serra. Este corredor tem fragilidade por abrigar rios importantes que abastecem a Grande Vitória. Com a recente criação de duas novas UCs na região, esse corredor incorporou ainda parte da área do PqMN do Monte Mochuara e da APA do Monte Mochuara

Se por um lado a inserção do traçado no na área do corredor Duas Bocas – Mestre Álvaro, próximo ao seu limite, se opõem ao objetivo principal da criação dos corredores ecológicos (reconectar remanescentes florestais e propiciar o livre trânsito e (re)colonização de fauna e flora), mesmo em uma pequena área, por outro a instalação da VFLS pode contribuir com o corredor, atuando como barreira a expansão urbana.

2.5.3 Reserva da Biosfera da Mata Atlântica

Embora as Reservas da Biosfera não estejam classificadas entre as categorias de UCs, muito se equiparam às características destas, independente de serem públicas ou privadas.

A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA) cuja área foi reconhecida pela UNESCO foi a primeira unidade da Rede Mundial de Reservas da Biosfera declarada no Brasil. É a maior reserva da biosfera em área florestada do planeta, com cerca de 35 milhões de hectares, abrangendo áreas de 15, dos 17 Estados brasileiros que estão no domínio da Mata Atlântica, permitindo uma atuação em grande escala (www.rbma.org.br).

As funções da RBMA são: conservação da biodiversidade e dos demais atributos naturais da Mata Atlântica, valorização da sócio-diversidade e do patrimônio étnico e cultural, fomento ao desenvolvimento econômico, social, cultural e ecologicamente sustentável e apoio a projetos demonstrativos, à produção e difusão do conhecimento, à educação ambiental.

Para cumprir suas funções nas Reservas da Biosfera, foi estabelecido um zoneamento de seu território composto por três categorias, Zona Núcleo, Zona de Amortecimento e Zona de Transição.

A função principal das zonas núcleo é a proteção da biodiversidade. Correspondem basicamente às Unidades de Conservação de proteção integral. As Zonas de Amortecimento são estabelecidas no entorno das Zonas núcleo, ou entre elas, e têm por objetivos minimizar os impactos negativos sobre estes núcleos. Já as Zonas de Transição não têm limites rigidamente definidos, envolvem as Zonas de amortecimento e Núcleo e se destinam prioritariamente ao monitoramento, à educação ambiental e à integração da Reserva com o seu entorno, onde predominam áreas urbanas, agrícolas e industriais (www.rbma.org.br).

Há no Estado cinco áreas piloto da RBMA. Essas áreas são declaradas prioritárias para que sejam desenvolvidos projetos modelo que propiciem o aprendizado e demonstração na prática dos conceitos e funções da RBMA. Apenas a Reserva Biológica de Duas Bocas, em Cariacica, está localizada próxima ao traçado proposto (aproximadamente 3 km a montante). Está também relativamente próxima à área onde está proposta a criação do parque do Mochuara.

Há sobreposição de cerca de 490 ha (sendo 20 ha na ADA) da AID da VFLS com a área da RBMA no Município de Guarapari e cerca de 293 ha (sendo 1 ha na ADA) na região do morro do Mochuara. Em ambos os casos a área da RBMA é categorizada como Zona de Transição (Mapas 2.5-1).

A ocupação do solo nas Zonas de Transição é possível, desde que de forma planejada e definida em processo participativo, consoante estabelece o decreto federal 4.339/02, que instituiu a Política Nacional da Biodiversidade.

Mapa 2.5-1 Unidades de Conservação na Área de Estudo
Folha A

Mapa 2.5-1 Unidades de Conservação na Área de Estudo
Folha B

2.6 SÍNTESE DO MEIO BIÓTICO

Para a realização da síntese temática, assim como na determinação das áreas de influência, utilizou-se de alguns conceitos da **ecologia da paisagem** baseadas principalmente na Teoria de ilhas e de metapopulações.

A ecologia da paisagem é importante para a proteção da biodiversidade, pois muitas espécies não estão confinadas a um único habitat. Algumas dependem de vários tipos de ambientes para diversas atividades, como procurar alimentos, reproduzir e/ou se abrigar. Para essas espécies, os padrões e tipos de ambientes que se encontram numa escala regional são de importância crucial.

A teoria de ilhas e a teoria de metapopulações oferecem um arcabouço teórico valioso para relacionar padrão espacial e processos ecológicos. Segundo essas teorias, a configuração espacial, expressa em particular pelo **tamanho** das manchas da paisagem e pelo grau de **isolamento** ou de **conectividade** entre manchas de um mesmo tipo de unidade, é um fator-chave na determinação de uma série de processos ecológicos, como os riscos de extinção e as possibilidades de migração ou (re)colonização (Hanski & Gilpin 1997).

Assim, uma determinada espécie, em função de suas capacidades de deslocamento através da paisagem, de suas exigências de habitats específicos e de suas interações com outras espécies tenderia a perceber a paisagem numa determinada escala. Em particular, espécies com pequena capacidade de deslocamento ou dispersão, como alguns lagartos, sapos e pequenos roedores, vão perceber a paisagem num contexto mais local, ao contrário de espécies com maior capacidade de deslocamento, como grandes mamíferos e aves migratórias, que tenderão a perceber a paisagem num contexto mais amplo; ou ainda espécies especializadas em determinados habitats que tenderão a ver a paisagem com um grau maior de detalhamento em relação a espécies mais generalistas.

Os levantamentos de campo mostraram que a fauna dos diferentes grupos registrada na AID e ADA apresenta grande heterogeneidade quanto aos seus hábitos alimentares, capacidade de deslocamento, fidelidade ao habitat, tamanho e forma de áreas de vida, etc., e que conseqüentemente contextualizam a paisagem em escalas distintas. De forma geral, observou-se grande dominância de espécies generalistas ao longo do traçado da VFLS, com poucas espécies raras e vulneráveis, que, quando presentes, foram registradas nos melhores fragmentos de mata (estágio médio e/ou avançado), mostrando uma relação positiva entre o estado de conservação dos fragmentos e a fauna a ele associada.

Abordagem Metodológica

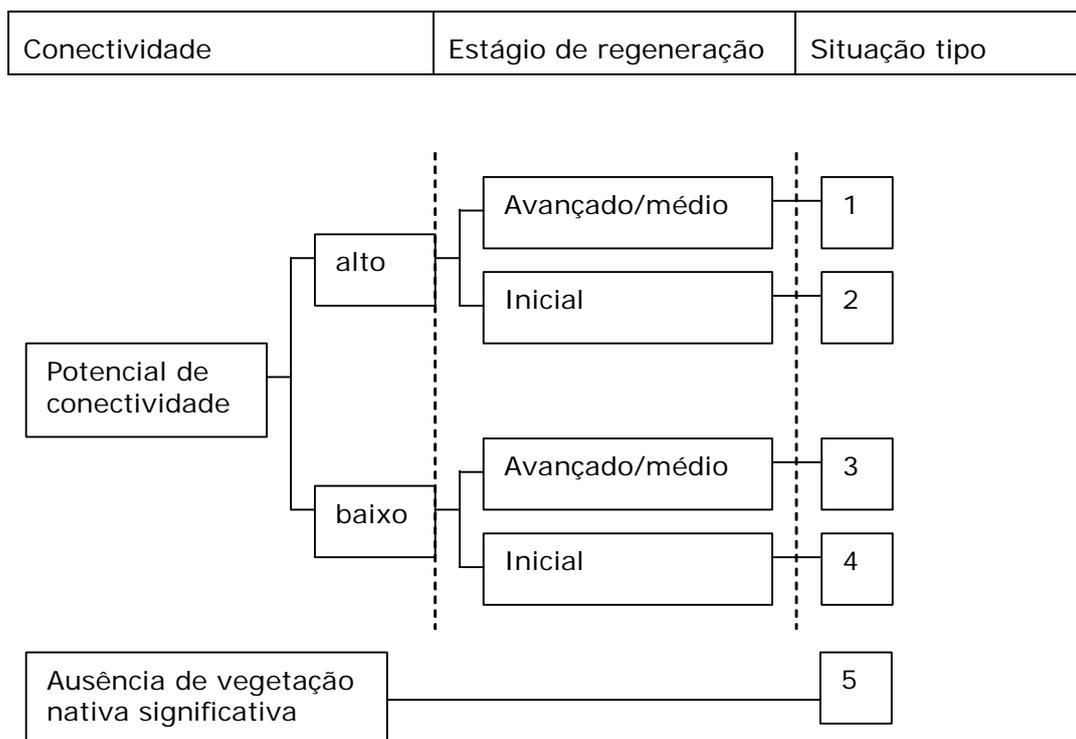
Para a realização da síntese temática dos temas relacionados aos biótopos terrestres, foi efetuada uma descrição das situações-tipo, observando-se as características da vegetação e da fauna associada presentes na AID e ADA. Para tanto, utilizou-se o SIG, como instrumento auxiliar para a identificação e classificação dessas situações e, neste sentido, dar maior precisão à análise. Esse procedimento foi realizado com base no levantamento

aerofotogramétrico e no mapeamento da vegetação existente na ADA e AID, na escala 1:20.000.

Para a classificação das situações-tipo presentes na ADA/AID foram levados em conta: o potencial de conectividade (alto e baixo), e o estágio de regeneração dos remanescentes florestais (avançado, médio e inicial). Foram consideradas também as situações de ausência de remanescentes na ADA e/ou AID. Ao longo da VFLS foram identificadas 5 situações-tipo, de acordo com as características da paisagem (figura 2.6-1 e quadro 2.6-1).

Após a classificação, as situações-tipo da ADA/AID foram analisadas ao longo do traçado como mostra o Quadro 2.6-3,.

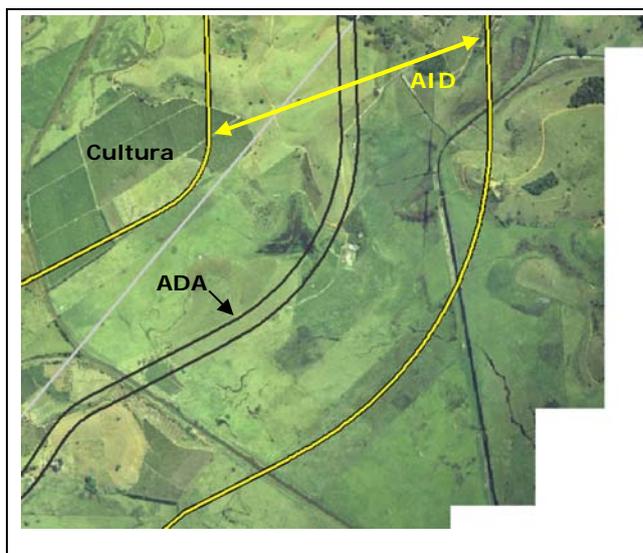
Figura 2.6-1 Diagrama esquemático do agrupamento das Situações tipo para o meio biótico.



Quadro 2.6-1– Síntese temática com descrições e ilustrações das Situações tipo para o meio biótico presentes na VFLS da FCA.

	<p>Situação tipo 1: caracterizada pelo alto potencial de conectividade entre remanescentes em estágio avançado e/ou médio de regeneração.</p>
	<p>Situação tipo 2: caracterizada pelo alto potencial de conectividade entre remanescentes em estágio inicial de regeneração.</p>

	<p>Situação tipo 3: caracterizada pelo baixo potencial de conectividade entre remanescentes em estágio avançado e/ou médio de regeneração.</p>
	<p>Situação tipo 4: caracterizada pelo baixo potencial de conectividade entre remanescentes em estágio inicial de regeneração.</p>



Situação tipo 5: caracterizada pela ausência de remanescentes de vegetação nativa.

Anexos

Os anexos listados a seguir são referentes ao diagnóstico ambiental do meio biótico. Os arquivos contendo tais documentos são apresentados em meio digital ao final do Volume 3.

Anexo IV-2. 1: Descrição das Formações Originais Presentes na AII

Anexo IV-2. 2: Fitofisionomias e ambientes presentes nos fragmentos de vegetação amostrados da ADA e AID

Anexo IV-2. 3: Relação das espécies amostradas nos estudos fitofisionômicos, florísticos e fitossociológicos realizados nos fragmentos florestais com diferentes estágios de regeneração secundária.

Anexo IV-2. 4: Curvas do coletor das amostragens fitossociológicas realizadas nas três fisionomias de matas presentes (e seus sub-tipos)

Anexo IV-2. 5: Riqueza de espécies da amostragem fitossociológica realizada em fragmentos em estágio inicial de regeneração secundária por família

Anexo IV-2. 6: Riqueza de espécies da amostragem fitossociológica realizada em fragmentos em estágio inicial de regeneração com o predomínio de camarás (*Gochnatia polymorpha*)

Anexo IV-2.7: Riqueza de espécies da amostragem fitossociológica realizada em fragmentos em estágio médio de regeneração

Anexo IV-2.8: Riqueza de espécies da amostragem fitossociológica realizada em fragmentos em estágio avançado de regeneração secundária (ES)

Anexo IV-2.9: Lista de Corpos D'Água atravessados pelo traçado proposto da VFLS observados em campo e suas características

Anexo IV-2.10: Curvas de Acumulação de Espécies

Anexo IV-2.11: Lista de espécies de aves registradas nas áreas de influência do empreendimento

Anexo IV-2.12: Lista de espécies de anfíbios amostradas na ADA e AID da VFLS, suas localidades, abundâncias e métodos utilizados

Anexo IV-2.13: Lista de espécies de répteis amostradas na ADA e AID da VFLS, suas localidades nas duas campanhas e o Método de amostragem

Anexo IV-2.14: Mamíferos registrados na ADA e AID / AII da Variante Litorânea-Sul da FCA através de registros diretos (primários e secundários)

Anexo IV-2.15: Mamíferos registrados na ADA e AID / AII da Variante Litorânea-Sul da FCA através de registros indiretos (entrevistas)

Anexo IV-2.16: Peixes coletados na ADA e AID da VFLS

Anexo IV-2.17: Espécies de peixes de possível ocorrência na ADA AID, dados obtidos através de literatura, coleções ictiológicas e entrevistas

CD

ANEXOS