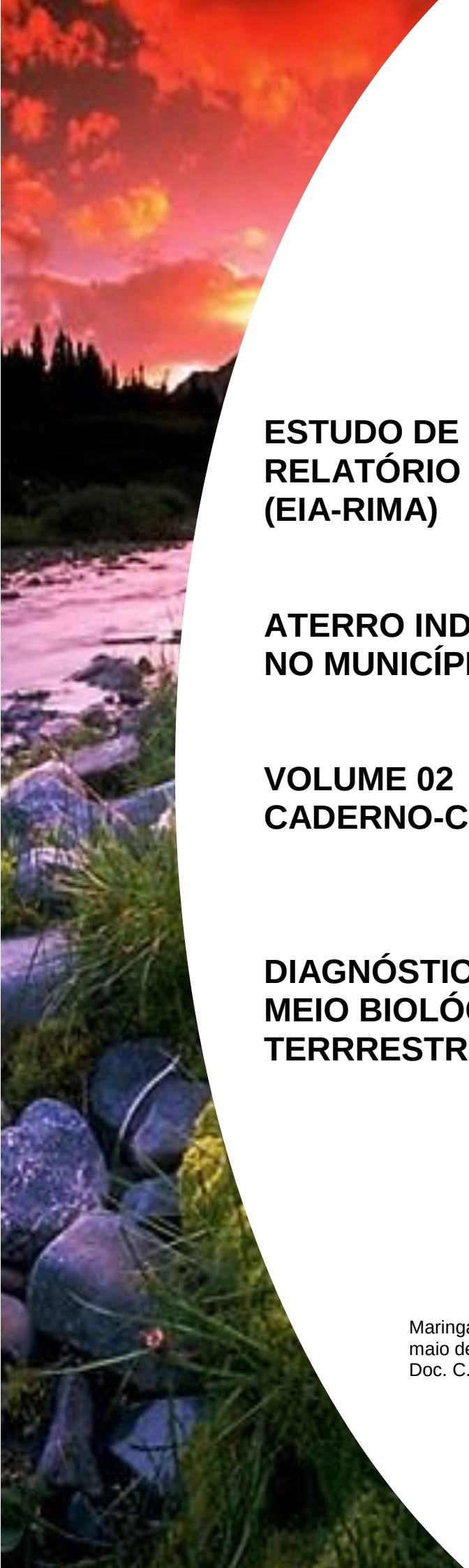


ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA-RIMA)

ATERRO INDUSTRIAL E SANITÁRIO NO MUNICÍPIO DE ITAMBÉ– PR

VOLUME 02
CADERNO-C

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL MEIO BIOLÓGICO: FLORA E FAUNA TERRRESTRE

Maringá-PR
maio de 2010
Doc. C.E. 036/2010

Reitor

Profº. Wilson de Matos Silva

Pró-Reitor

Profº. Claudio Ferdinandi

Vice-Reitor

Profº. Wilson de Matos Silva Filho

Diretor Executivo do Cesumar Empresarial

Profº. Esp. Freud Jone Fernandes Oliveira

Coordenadora do Projeto

Bióloga e especialista em Gestão Ambiental

Maria Antonia Barros Freire Silva

Equipe de Coordenação dos Trabalhos de Campo

Profª. Drª. Rosilene Luciana Delariva

Profª. Msc. Maria Cristina A. de Brito Cunha

Profº.Msc. Mauro José de Souza Araújo

Profº. Msc. Luciano Quaglia

Equipe dos esforços de campo

Alessandro Gasparetto Bifi
Alex Martins Vieira
Camila Crispim de Oliveira Ramos
Cibele Maria Vianna Zanon
Franciele Jaqueline Gregório
Janet Higuti
Igor de Paiva Affonso
Iráquito Roberto Basso
Karima Omar Hamdan R Correa
Keila Regina Uezi
Maria Tereza de Nóbrega
Maria Isabel de Araújo
Mariza Barion Romagnolo
Simone Rodrigues Slusarski

Equipe Acadêmica

MEIO FÍSICO SOLO
Arthur Henrique da Graça Martins
Grasiele Aparecida de Alencar
Leandro Romanini
Jéssica Rodrigues Aono

MEIO FÍSICO HIDROCLIMATOLOGIA
Valter Johnny Silgail

MEIO SOCIOECONÔMICO
Aline Belizario da Silva
Ana Caroline de Souza
Ana Cristina da Silva
Ana Rosa Romeiro
Kátia Regina Mansano de Andrade
Maria Olanda de Souza Monteiro
Patricia Cordeiro de Farias Miyamoto
Rosângela Lemos Freitas
Ruy Gustavo da Silva
Thais Vergilina de Melo Iori

MEIO BIOLÓGICO
Adriana Sales de Castro
Angélica da Silva de Oliveira
Bianca Camila Volpado
Caio Henrique de Oliveira Camiatto
Camila Crispim de Oliveira Ramos
Carolina Martins Prado
Débora Antigo Silva
Fabíola Hillesheim Salamaia
Fernanda Claudia Pinheiro
Gabriel Rezende Ximenez
Hugo FelipeChiguti Goya
Jéssica Cristina da Silva
Jislaine Cristina da Silva
Leandro Pereira Canuto
Letícia Castro Pereira
Letícia Mônica Garcia
Mariana Yashimoto
Rosana Felipe da Silva

Colaboradores administrativos

Cristiane Oliveira Alves

Willian Cichelero

A eficácia e legitimidade das ações do homem sobre o meio ambiente consistem em fazê-las com zelo e respeito, primando sempre para a conservação e preservação da biodiversidade do Planeta.

(Mabfs,2008)

PREFÁCIO

Com a crescente atenção da sociedade às questões ambientais, torna-se imprescindível o fomento de iniciativas que visem endereçar esse assunto de forma ampla e fundamentada.

Frente a uma demanda recorrente na região Noroeste do Estado do Paraná por empreendimentos inovadores e sustentáveis, os cuidados com o meio ambiente introduzem no mercado de trabalho profissionais com competências específicas para a gestão e o monitoramento dos fatores ambientais.

Em atendimento à solicitação realizada pela empresa Serrana Engenharia Ltda., o CESUMAR – Centro Universitário de Maringá – elaborou o presente documento, tendo como pilares mestres todas as normas e exigências vigentes.

Esperamos com esse trabalho, que demandou tempo e esforço de nosso corpo docente e alunos, oferecer nossa contribuição para o debate de idéias e a atualização de conceitos, em conformidade com a missão do CESUMAR:

“Promover a educação de qualidade nas diferentes áreas do conhecimento, formando profissionais cidadãos que contribuam para o desenvolvimento de uma sociedade justa e solidária”.

Equipe do Cesumar Empresarial

SUMÁRIO

1 - ÁREA DO EMPREENDIMENTO 17
2 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL MEIO BIOLÓGICO: FLORA E FAUNA TERRESTRE 18
2.1 - FLORA TERRESTRE 19
2.1.1 - Caracterização Fitogeográfica 21
2.1.2 - Material e Métodos 23
2.1.3 - Seleção das áreas para estudo 24
2.1.4 - Levantamento Florístico 28
2.1.5 - Levantamento Fitossociológico 28
2.1.6 - Análise dos Dados 29
2.1.7 - Classificação das Espécies 31
2.1.8 - Categorias de Sucessão Ecológica 31
2.1.9 - Sucessão Ecológica 33
2.1.10 - Resultados do Levantamento Florístico 35
2.1.11 - Fisionomia e Estrutura dos Pontos onde foram realizados os Levantamentos Fitossociológicos 39
2.1.12 - Parâmetros da comunidade 73
2.1.13 - Fisionomia dos demais remanescentes 75
2.1.14 - Conclusões 83
2.1.15 - Impactos na Flora 86
2.1.16 - Melhoria da Qualidade Ambiental 87
2.1.17 - Recomendações 87
2.1.18 - REFERÊNCIAS 90
2.2 - RÉPTEIS 96
2.2.1 - Materiais e Métodos 97
2.2.2 - Resultados e Discussão 98
2.2.3 - Conclusões 99
2.2.4 - Referências 99
2.3 - ANFÍBIOS 101
2.3.1 - Materiais e métodos 102

2.3.2 - Resultados e discussão 102
2.3.3 - Referências 106
2.4 - AVIFAUNA 108
2.4.1 - Materiais e Metodos 109
2.4.2 - Resultados e Discussão 111
2.4.3 - Conclusões e Recomendações 118
2.4.4 - Referências 120
2.5 - MASTOFAUNA 123
2.5.1 - Materiais e Métodos 125
2.5.2 - Coleta dos dados 125
2.5.3 - Resultados e discussão 126
2.5.4 - Impactos ambientais sobre a Mastofauna 130
2.5.5 - Medidas mitigadoras e compensatórias 131
2.5.6 - Conclusões 133
2.5.7 - Recomendações 135
2.5.8 - Referências 137

LISTA DE FIGURAS, QUADROS E TABELAS

Figura nº.01: Croqui de acesso à área de implantação do empreendimento. 17

Figura nº.02: Imagem de satélite da área em estudo, cujo projeto é abrigar futuramente um aterro sanitário. 18

Figura nº.03a: Localização dos remanescentes florestais estudados, dentro da área de influencia. Área de influência de implantação de um aterro sanitário Município de Itambé, PR, Brasil. 25

Figura nº.03b: Visão aproximada dos pontos 1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 e 14, localizados dentro da área de influencia. Área de influência de implantação de um aterro sanitário, Município de Itambé, PR, Brasil. 26

Figura nº.03c: Visão aproximada dos pontos 1, 2, 3 6, 7 e 8, localizados dentro da área de influência. Área de influência de implantação de um aterro sanitário, Município de Itambé, PR, Brasil. 27

Tabela nº.01: Famílias, gêneros e espécies com respectivos nomes popular, porte e local de ocorrência. Área de influência de implantação de um aterro sanitário no Município de Itambé, PR, Brasil (B1=Bloco 1; B2=Bloco 2; B3=Bloco 3; B4=Bloco 4; B5=Bloco 5; B6=Bloco 6; B7=Bloco 7; B8=Bloco 8; Fl=Lorística; ARBO=arbórea; ARBU=arbustiva; HERB=herbácea; LIAN=liana). 36

Figura nº.04a: Vista geral do Ponto 1. Área de influência de implantação de um aterro sanitário, Município de Itambé, PR, Brasil. 39

Figura nº.04b: Vista geral da borda do Ponto 1. Área de influência de implantação de um aterro sanitário, Município de Itambé, PR, Brasil. 40

Figura nº.04c: Vista geral do interior do Ponto 1. Área de influência de implantação de um aterro sanitário, Município de Itambé, PR, Brasil. 41

Tabela nº.02: Espécies amostradas no Ponto 1 e respectivos parâmetros fitossociológicos, em ordem decrescente de IVI, em área de influência de implantação de um aterro sanitário no Município de Itambé, PR, Brasil. NI= número de indivíduos, NP= número de pontos, DR= densidade relativa, DoR= dominância relativa, FR= frequência relativa, IVI= índice de valor de importância, CS= Categoria sucessional: C=clímax, P= pioneira, SI=secundária inicial, ST=secundária tardia, CP= Categorias de procedência: NAT= Nativa, EXO= Exótica. 43

Figura nº.05: Parâmetros fitossociológicos (soma = VI) para as dez dominantes amostradas no Ponto1. Área de influência de implantação de um aterro sanitário no Município de Itambé, PR, Brasil (DR=densidade relativa, DoR=dominância relativa, FR=frequência relativa). 44

Figura nº.06a: Vista geral do Ponto 2. Área de influência de implantação de um aterro sanitário, Município de Itambé, PR, Brasil. 45

Figura nº.06b: Vista geral da borda do Ponto 2, destacando o subosque. Área de influência de implantação de um aterro sanitário, Município de Itambé, PR, Brasil. 45

Tabela nº.03: Espécies amostradas no Ponto 2 e respectivos parâmetros fitossociológicos, em ordem decrescente de IVI, em área de influência de implantação de um aterro sanitário no Município de Itambé, PR, Brasil. NI= número de indivíduos, NP= número de parcelas, DR= densidade relativa, DoR= dominância relativa, FR= frequência relativa, IVI= índice de valor de importância, CS= Categoria sucessional: C=clímax, P= pioneira, SI=secundária inicial, ST=secundária tardia, CP= Categoria de procedência: NAT= Nativa, EXO= Exótica. 47

Figura nº.07: Parâmetros fitossociológicos (soma = VI) para as dez dominantes amostradas no Ponto 2. Área de influência de implantação de um aterro sanitário no Município de Itambé, PR, Brasil (DR=densidade relativa, DoR=dominância relativa, FR=freqüência relativa). 48

Figura nº.08: Vista geral da borda do Ponto 3. Área de influência de implantação de um aterro sanitário, Município de Itambé, PR, Brasil.....49

Tabela nº.04 - Espécies amostradas no Ponto 3 e respectivos parâmetros fitossociológicos, em ordem decrescente de IVI, em área de influência de implantação de um aterro sanitário no Município de Itambé, PR, Brasil. NI= número de indivíduos, NP= número de pontos, DR= densidade relativa, DoR= dominância relativa, FR= frequência relativa, IVI= índice de valor de importância, CS= Categoria sucessional: C=clímax, P= pioneira, SI=secundária inicial, ST=secundária tardia, CP= Categorias de procedência: NAT= Nativa, EXO= Exótica. 51

Figura nº.09: Parâmetros fitossociológicos (soma = VI) para as dez dominantes amostradas no Ponto 3. Área de influência de implantação de um aterro sanitário no Município de Itambé, PR, Brasil (DR=densidade relativa, DoR=dominância relativa, FR=freqüência relativa).....52

Figura nº.10a: Vista geral do Ponto 4. Área de influência de implantação de um aterro sanitário, Município de Itambé, PR, Brasil. 53

Figura nº.10b: Vista geral da borda do Ponto 4. Área de influência de implantação de um aterro sanitário, Município de Itambé, PR, Brasil.....54

Figura nº.10c: Vista do Ponto 4, destacando o subosque. Área de influência de implantação de um aterro sanitário, Município de Itambé, PR, Brasil. 54

Tabela nº.05: Espécies amostradas no Ponto 4 e respectivos parâmetros fitossociológicos, em ordem decrescente de IVI, em área de influência de implantação de um aterro sanitário no Município de Itambé, PR, Brasil. NI= número de indivíduos, NP= número de pontos, DR= densidade relativa, DoR= dominância relativa, FR= frequência relativa, IVI= índice de valor de importância, CS= Categoria sucessional: C=clímax, P= pioneira, SI=secundária inicial, ST=secundária tardia, CP= Categorias de procedência: NAT= Nativa, EXO= Exótica. 56

Figura nº.11: Parâmetros fitossociológicos (soma = IVI) para as dez dominantes amostradas no Ponto 4. Área de influência de implantação de um aterro sanitário no Município de Itambé, PR, Brasil (DR=densidade relativa, DoR=dominância relativa, FR=freqüência relativa).....57

Figura nº.12a: Vista geral do Ponto 5. Área de influência de implantação de um aterro sanitário, Município de Itambé, PR, Brasil. (Crédito da foto: Equipe vegetação terrestre, 2010). 58

Figura nº.12b: Vista geral do Ponto 5, dossel homogêneo e dominado por *Parapiptadenia rigida* (angico). Área de influência de implantação de um aterro sanitário, Município de Itambé, PR, Brasil. (Crédito da foto: Equipe vegetação terrestre, 2010). 58

Tabela nº.06: Espécies amostradas no Ponto 5 e respectivos parâmetros fitossociológicos, em ordem decrescente de IVI, em área de influência de implantação de um aterro sanitário no Município de Itambé, PR, Brasil. NI= número de indivíduos, NP= número de pontos, DR= densidade relativa, DoR= dominância relativa, FR= frequência relativa, IVI= índice de valor de importância, CS= Categoria sucessional: C=clímax, P= pioneira, SI=secundária inicial, ST=secundária tardia, CP= Categoria de procedência: NAT= Nativa, EXO= Exótica. 59

Figura nº.13: Parâmetros fitossociológicos (soma = IVI) para as dez dominantes amostradas no Ponto 5. Área de influência de implantação de um aterro sanitário no Município de Itambé, PR, Brasil (DR=densidade relativa, DoR=dominância relativa, FR=freqüência relativa).....60

Figura nº.14a: Vista geral da borda do Ponto 6. Área de influência de implantação de um aterro sanitário, Município de Itambé, PR, Brasil.....61

Figura nº.14b: Vista geral da margem do ribeirão Marialva no Ponto 6. Àrea de influência de implantação de um aterro sanitário, Município de Itambé, PR, Brasil. 62

Figura nº.14c: Vista da margem do ribeirão Marialva no Ponto 6, evidenciando um indivíduo de Campomanesia xanthocarpa O.Berg. Área de influência de implantação de um aterro sanitário, Município de Itambé, PR, Brasil. 62

Tabela nº.07: Espécies amostradas no Ponto 6 e respectivos parâmetros fitossociológicos, em ordem decrescente de IVI, em área de influência de implantação de um aterro sanitário no Município de Itambé, PR, Brasil. NI= número de indivíduos, NP= número de pontos, DR= densidade relativa, DoR= dominância relativa, FR= frequência relativa, IVI= índice de valor de importância, CS= Categoria sucessional: Cl=clímax, P= pioneira, SI=secundária inicial, ST=secundária tardia, CP= Categorias de procedência: NAT= Nativa, EXO= Exótica. 63

Figura nº.15: Parâmetros fitossociológicos (soma = VI) para as dez dominantes amostradas no Ponto 6. Área de influência de implantação de um aterro sanitário no Município de Itambé, PR, Brasil (DR=densidade relativa, DoR=dominância relativa, FR=freqüência relativa).....65

Figura nº.16a: Vista geral da borda do Ponto 7. Área de influência de implantação de um aterro sanitário, Município de Itambé, PR, Brasil.....66

Figura nº.16b: Vista geral do interior do Ponto 7, evidenciando uma clareira. Área de influência de implantação de um aterro sanitário, Município de Itambé, PR, Brasil.....67

Tabela nº.08: Espécies amostradas no Ponto 7 e respectivos parâmetros fitossociológicos, em ordem decrescente de IVI, em área de influência de implantação de um aterro sanitário no Município de Itambé, PR, Brasil. NI= número de indivíduos, NP= número de pontos, DR= densidade relativa, DoR= dominância relativa, FR= frequência relativa, IVI= índice de valor de importância, CS= Categoria sucessional: C=clímax, P= pioneira, SI=secundária inicial, ST=secundária tardia, CP: Categorias de procedência: NAT= Nativa, EXO: Exótica. 68

Figura nº.17: Parâmetros fitossociológicos (soma = VI) para as dez dominantes amostradas no Ponto 7. Área de influência de implantação de um aterro sanitário no Município de Itambé, PR, Brasil (DR=densidade relativa, DoR=dominância relativa, FR=freqüência relativa).....69

Tabela nº.09: Espécies amostradas no ponto 8 e respectivos parâmetros fitossociológicos em ordem decrescente de IVI, em área de influência de implantação de um aterro sanitário no Município de Itambé, PR, Brasil. NI= número de indivíduos, NP= número de pontos, DR= densidade relativa, DoR= dominância relativa, FR= frequência relativa, IVI= índice de valor de importância, CS= categoria sucessional: C=clímax, P= pioneira, SI=secundária inicial, ST=secundária tardia, CP= Categoria de procedência: NAT= Nativa, EXO= Exótica. 71

Figura nº.18: Parâmetros fitossociológicos (soma = VI) para as dez dominantes amostradas no ponto 8. Á área de influência de implantação de um aterro sanitário no Município de Itambé, PR, Brasil (DR=densidade relativa, DoR=dominância relativa, FR=freqüência relativa).....72

Tabela nº.10: Parâmetros da comunidade arbórea obtidos nos levantamentos fitossociológicos, em área de influência de implantação de um aterro sanitário no Município de Itambé, PR, Brasil. N° F=número de famílias; N° G= número de gêneros; N° Sp=número de espécies; N° Ind=número de indivíduos; Mortos= Número de indivíduos mortos; DT=densidade total; ABT=área basal total; H'=índice de diversidade de Shannon.....75

Figura nº.19: Vista geral do Ponto 9, talhão de *Eucalyptus* sp. Área de influência de implantação de um aterro sanitário, Município de Itambé, PR, Brasil. 76

Figura nº. 20: Vista geral do Ponto 10, pequeno talhão de *Eucalyptus* sp. Área de influência de implantação de um aterro sanitário, Município de Itambé, PR, Brasil.....77

Figura nº.21b: Vista geral do Ponto 12, indivíduos esparsos de *Leucaena leucocephala* (leucena) e *Inga marginata* (ingá), e *Brachiaria* sp. Área de influência de implantação de um aterro sanitário, Município de Itambé, PR, Brasil.....78

Figura nº.21a: Vista geral do Ponto 12, cercada por plantação de *Pennisetum purpureum* (capim lapie). Área de influência de implantação de um aterro sanitário, Município de Itambé, PR, Brasil. 79

Figura nº.22a: Vista geral de uma nascente. Área de influência de implantação de um aterro sanitário, Município de Itambé, PR, Brasil. 80

Figura nº.22b: Vista geral de um pequeno remanescente em meio a plantação de soja. Área de influência de implantação de um aterro sanitário, Município de Itambé, PR, Brasil. 81

Figura nº.22c: Vista geral de pequenos remanescentes florestais, nas nascentes. Área de influência de implantação de um aterro sanitário, Município de Itambé, PR, Brasil. 81

Figura nº.23a: Vista geral do Ponto 14. Área de influência de implantação de um aterro sanitário, Município de Itambé, PR, Brasil. 82

Figura nº.23b: Vista da pequena mancha de vegetação do Ponto 14. Área de influência de implantação de um aterro sanitário, Município de Itambé, PR, Brasil. 83

Figura nº.24: Mapa da área amostrada com os pontos 1, 2 e 3 destacando os locais onde concentraram-se os esforços. 97

Tabela nº.11: Espécies, número amostral, datas e pontos de coleta onde os anfíbios foram observados. P1, P2 e P3 (pontos amostrados na Figura 1): + = presença de vocalização; - = ausência de vocalização; 103

Tabela nº.12: Espécies, tipos de ambiente e corpos d'água onde os anfíbios foram observados. aab = áreas abertas e desmatadas; bfl = borda de floresta ou mata ciliar; p = poça ou açude; r = riacho. 104

Figura nº.25: Registros fotográfico de 4 espécies na área de estudos amostrada. 1 – *Dendropsophus minutus*; 2 – *Dendropsophus nanus*; 3 – *Hypsiboas raniceps*; 105

Figura nº.26: Imagem aérea da área de estudo, indicando em amarelo a área do empreendimento e em vermelho as transecções percorridas durante as amostragens. 110

Figura nº.27: Matas ripárias, pequeno remanescente florestal, banhado e plantação. 113

Figura nº.28: Córrego cercado por pequena faixa de mata ripária. 113

Figura nº.29: Noivinha (*Xolmis velatus*), espécie típica de ambientes abertos. 114

Figura nº.30: Fêmea de Pia-cobra (*Geothlypis aequinoctialis*), espécie associada a bordas de floresta e matas ripárias. 115

Tabela nº.13: Espécies registradas no local com seus respectivos hábitat preferencial (Ht: FL – Floresta; AB – Ambiente aberto; BF – Borda de floresta), hábito alimentar predominante (Ha: CA – carnívoras; FR – frugívoras; IC – insetívoras/carnívoras; IN – insetívoras; NE – nectarívoras; ON – onívoras) e sensibilidade à fragmentação florestal (Sb: A – alta; M – média; B – baixa) de acordo com a bibliografia (Parker III *et al*. 1996). 116

Tabela 1. Mastofauna registrada na região de Itambé. PE: pegadas; VI: visualizações; FE: Fezes; BD: Busca direta por vestígios; RE: rede de espera. 127

Figura nº.31: Carollia perspicillata, (Classificação de Linnaeus, 1758) Fêmea coletada em 11/03/2010; 128

Figura nº.32: Pegada de *Nasua nasua* (quati) 129

Figura nº.33: Pegada de *Leopardus pardalis* (jaguatirica) 129

Figura nº.34: Pegada de *Procyon cancrivorus* (mão-pelada) 129

APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta o Relatório de Impacto Ambiental referente aos estudos realizados sobre o meio biológico – Flora e Fauna Terrestre da área pertencente à Gleba Ribeirão Aquidaban, Município de Itambé – Lotes nºs. 356/357-área total de 52.2430ha, como área alternativa locacional, em complemento ao Estudo de Impacto Ambiental realizado também na Gleba Ribeirão Aquidaban, pertencente ao município de Marialva – PR. Este foi entregue ao Instituto Ambiental do Paraná-IAP sob o protocolo nº 9.930.840-0 de 02 de abril de 2008. Os documentos escopo do levantamento realizado em campo abordam sobre a implantação de um Aterro Regional, Industrial e Sanitário o qual receberia resíduos classes I, II-A e II-B.

No mais, este documento além de subsidio ao licenciamento ambiental, tem ainda o objetivo de levar à comunidade em geral o conhecimento e entendimento sobre os trabalhos realizados em campo objetivando a implantação de um Aterro Regional, Industrial e Sanitário no município de Itambé – PR, o qual receberá resíduos classes I, II-A e II-B (consonante à NBR-10004/2004), de toda a ambiência local e das adjacências da região metropolitana de Maringá, conforme interesses.

Os levantamentos de campo foram desenvolvidos por equipe técnica multidisciplinar do Centro de Ensino Superior de Maringá Ltda. - CESUMAR, contratado pela Empresa Serrana Engenharia Ltda., pessoa jurídica de direito privado, sediada à Rua Ottokar Doerffel, 841, bairro Atiradores, Joinville-SC, detentora de *know-how* na construção e manejo de aterros sanitários no Estado de Santa Catarina desde a década de 90.

Tendo em vista atender à Resolução n°. 001/86 do CONAMA e especificações estabelecidas no ofício nº. 083/2007/IAP-DIRAM/DLE e demais legislações pertinentes ao assunto, foi realizado o diagnóstico de campo sobre a área de intervenção, influência direta (raio de 2000m) e indireta (município de Itambé-PR), abordando ainda estudos regionais com informações secundárias da Região Metropolitana de Maringá.

A Região Metropolitana de Maringá apresenta hoje um potencial imenso para produção agronômica, industrial e de prestação de serviços e turismo. O setor industrial, embora menos expressivo que a agricultura, se apresenta em franco crescimento. Dentre os vários segmentos do setor industrial na cidade de Maringá, destacam–se o setor de metal-mecânica, agroindústria e vestuário. O município possui um parque ascendente na área da agroindústria, tecelagem e confecções, Maringá é o polo da moda no sul do país, contando com o maior shopping atacadista da América Latina. As indústrias metal mecânica atendem o território nacional e exportam para países da América Latina. Maringá se destaca também no mercado de softwares brasileiros, contando com um grande conglomerado de empresas do ramo, com mão de obra eficiente.

Setores estes, grandes geradores de resíduos industriais que se encontram carentes por local na região, para a disposição final de seus resíduos. De modo que, pode-se considerar fator positivo para implementação de um aterro que tenha condições sanitárias, ambientais e de engenharia para absorver resíduos industriais e sanitários de toda a região.

Por conseguinte, é destacado neste relatório, dados primários (informações de campo, *in loco*) e dados secundários (levantamento da literatura científica), objetivando informar à população de entorno e à população regional sobre a implantação de um aterro industrial e sanitário no município de Itambé. Tem ainda este documento a pretensão de estimular a opinião pública a respeito da implantação deste e de outros empreendimentos, de sorte a tornar os cidadãos participativos em reuniões e/ou audiências públicas de discussões e tomadas de decisão a respeito de projetos e obras que por ventura, possam ser implantados no município e adjacências.

LISTA DE ABREVIAÇÕES

ABT – Área Basal Total

APP – Área de Preservação Permanente

CESUMAR – Centro Universitário de Maringá

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

C – Clímax

CO – Gás Carbônico

CP – Categoria de Procedência

CS – Categoria Sucessional

DIRAM – Diretoria de Recursos Ambientais/IAP/PR

DA – Densidade Absoluta

DoA – Dominância Absoluta

DoR – Dominância Relativa

DR – Densidade Relativa

DT – Densidade Total

EIA/RIMA – Estudo de Impacto Ambiental / Relatório de Impacto Ambiental

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

ERMAG – Escritório Regional de Maringá/IAP

EXO - Exótica

FA – Frequência Absoluta

FES – Floresta Estacional Semidecidual

FESS – Floresta Estacional Semidecidual Submontana

FR – Frequência Relativa

GPS – Global Position System (Sistema de Posicionamento Global)

H’ – Índice de Diversidade de Shannon-Weaner

HUEM – Herbário da Universidade Estadual de Maringá

IAP – Instituto Ambiental do Paraná

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IVC – Índice de Valor de Cobertura

IVI – Índice de Valor de Importância

J – Índice de Equitabilidade

MMA – Ministério do Meio Ambiente

NAT – Nativa

NBR – Denominação de Norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas

N° F – Número de Famílias

N° G – Número de Gêneros

NI – Número de indivíduos

N° Ind – Número de Indivíduos

NP – Número de parcelas

N° Sp – Número de Espécies

NW / SE – Pontos cardeais – Noroeste / Sudeste

P – Pioneiras

PAP – Perimeto de Altura do Peito

RED – Recuperação de Ecossistemas Degradados

RL – Reserva Legal

SI – Secundárias Iniciais

ST – Secundárias Tardias

UTM – Universal Transversa de Mercator

VI – Valor de Importância

1 - ÁREA DO EMPREENDIMENTO

A área faz limites: ao Sul com a Estrada Aquidaban – Cambui, ao Leste com área de cultivo de soja, ao Norte com o Ribeirão Marialva e ao Oeste com outra área de cultivo de soja. Situa-se nas coordenadas UTM E: 401293.315 – N: 7386858.276. Encontra-se a uma distância de 4,8 km da Rodovia PR 546, sentido Floresta, esta é acessada pela BR 317. Outro trajeto pode ocorrer pela PR 376 com o acesso feito pela estrada Aquidaban, uma vicinal cascalhada e em boas condições de trafegabilidade, importante via do trânsito dos caminhões responsáveis pelo escoamento da produção agrícola das adjacências. A figura nº. 01 apresenta o croqui com as vias de acesso ao local.

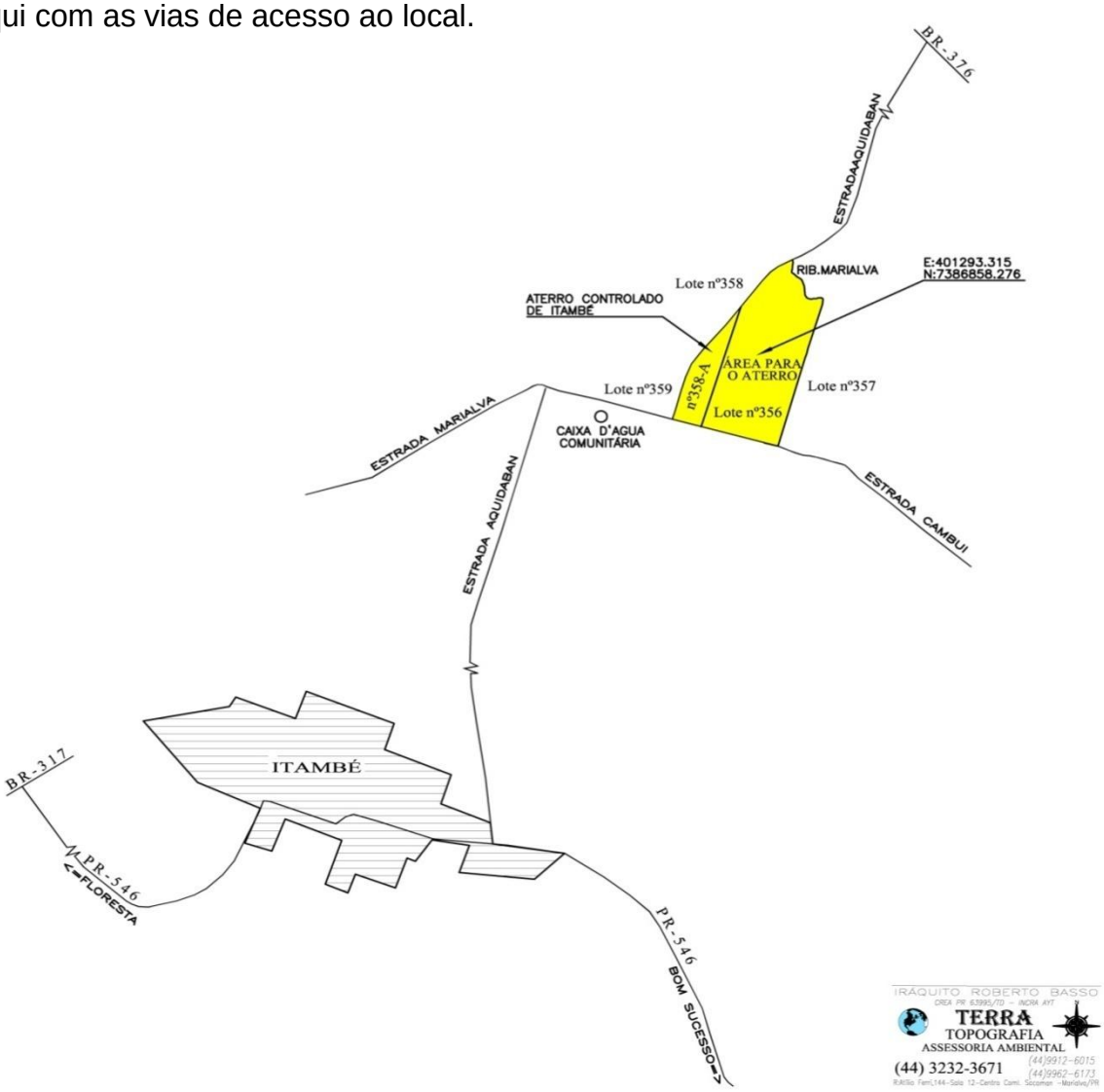


Figura nº.01: Croqui de acesso à área de implantação do empreendimento.

O empreendimento ocupará uma área de 522.4300m^2, sendo que 400.300 m^2 serão reservados para a área de intervenção. Há que se computar também a área destinada à reserva legal que deverá ser separada na mesma gleba de terras, conforme determinações em normas pertinentes ao assunto.

Esta área foi objeto do Estudo de Impacto Ambiental, realizado por intermédio do diagnóstico de campo, abrangendo a área de intervenção, área de influência direta (raio de 2000 metros) e área de influência indireta (município de Itambé e com o uso de informações secundárias sobre a região metropolitana de Maringá). A imagem de satélite (Figura nº. 02) mostra a área objeto do diagnóstico de campo, o qual foi executado pela equipe técnica componente do projeto. Destarte as informações de campo, este documento foi pautado, em sua elaboração, nos critérios, normas, restrições e diretrizes preconizadas nas legislações pertinentes ao assunto.



Figura nº.02: Imagem de satélite da área em estudo, cujo projeto é abrigar futuramente um aterro sanitário.

Fonte: Google Earth. Acesso em 03.03.10

As atividades de campo resultaram em coletas de dados, complementando-se dessa forma as informações disponíveis para a elaboração do presente documento.

As Informações ora apresentadas tem como premissa servir de subsidio a tomada de decisão dentro dos critérios e práticas de análises estabelecidas pelo órgão ambiental competente para a implantação do um Aterro Industrial e Sanitário no Município de Itambé– PR.

2 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL MEIO BIOLÓGICO: FLORA E FAUNA TERRESTRE

A flora e a fauna e os demais tipos de organismos determinam a biodiversidade existente no Planeta Terra. Compreende seus ecossistemas, seus complexos ecológicos, e ainda, a diversidade dentro e entre as espécies e os ecossistemas.

Para a manutenção desta complexa teia, se faz necessário o conhecimento da capacidade reprodutiva vegetal e animal. A sobrevivência de muitas espécies vegetais depende das relações co-evolutivas com espécies de animais. Estes, em muitos casos, são protetores e dispersores de sementes, polinizadores, predadores, assim como, outras interações naturais. Estas interações desempenham papel fundamental na pedogênese e recuperação dos solos, base de sustentação de todos os elementos fundamentais ao sustento da vida em todas as suas formas.

Neste pressuposto, toda alteração proposta que configure mudanças na base de sustentação dos ecossistemas naturais, carece de estudos para a proposição de medidas de precaução com o objetivo de se evitar e/ou reduzir os impactos causados.

No sentido de contribuir para o conhecimento da biodiversidade local, destacam-se aqui levantamentos feitos sobre algumas espécies da flora e fauna, na área objeto do estudo.

2.1 - FLORA TERRESTRE

O processo de colonização utilizado para a exploração e expansão do uso da terra resultou na supressão parcial ou total de ecossistemas naturais em toda a Terra. O Estado do Paraná por possuir terras férteis, grande áreas com relevo plano e condições climáticas favoráveis passou por um intenso processo de redução e fragmentação da vegetação (CAMPOS, 2006).

Dentro desse parâmetro, o Estado apresentava até o início do século XX, aproximadamente 83,41% de sua área coberta por florestas e o restante ocupado por campos limpos e cerrados, vegetação de várzeas e pântanos, vegetação de praias, ilhas, restingas, manguezais e regiões altas das serras (MAACK, 1981). Porém, como resultado desse processo de ocupação ocorreu um intenso desflorestamento, restando apenas cerca de 8% da cobertura florestal principalmente em remanescentes concentrados em Unidades de Conservação (CAMPOS 2006).

Fragmentação é um processo de ruptura na continuidade espacial de habitats naturais e que pode ocasionar a interrupção dos fluxos gênicos entre populações presentes nesses ambientes. De maneira geral, os remanescentes florestais encontram-se isolados e inseridos em uma paisagem diferente da original como culturas agrícolas ou pastagens. (METZGER, 2003). Em decorrência da fragmentação, as espécies sofrem limitação para dispersão e colonização; redução de recursos; redução de populações que necessitam de grandes áreas para sobrevivência; aumento da vulnerabilidade à invasão de espécies exóticas e nativas invasoras; dentre outras (CAMPOS, 2006).

Apesar das consequências oriundas do processo de fragmentação dos habitats, os remanescentes possuem fundamental função ecológica, tanto na paisagem local como regional, caracterizando-se como potenciais fontes de propágulos, dispersores e polinizadores para o estabelecimento de faixas de vegetação. Mesmo os pequenos fragmentos florestais são importantes, pois constituem preciosidades que devem ser defendidas mesmo que seja a alto custo. Em casos mais extremos, até mesmo uma única árvore sobrevivente, ou um bando

de animais com poucos casais, poderá ser um material genético precioso (NOGUENETO, 2003).

No caso da vegetação ripária, sua importância está relacionada ao armazenamento e à qualidade da água da microbacia; à estabilidade das margens; à regulação de entrada de luz e à filtragem de nutrientes, sedimentos e agrotóxicos; ao aumento da complexidade dos *habitats* que constituem abrigo e fonte alimentar para a fauna terrestre ou aquática (ELMORE, 1992; NAIMAN & DÉCAMPS, 1997; SOUZA, 1999; ZALEWSKI *et al.*, 2001; BARRELA *et al.*, 2004; LIMA & ZAKIA, 2004). Funcionam, também, como corredores de vegetação, o que gera um maior trânsito de polinizadores e dispersores, além de maior possibilidade de trocas gênicas com outras áreas (BERTANI *et al*., 2001; NAIMAN & DÉCAMPS, 1997).

Os fragmentos florestais diferem do habitat original, principalmente pela maior borda. Borda é uma área de ecótono, por exemplo, entre uma floresta e uma comunidade não florestal (Odum, 1988; Primack & Rodrigues, 2001). O aumento da borda causa aumento da luz, temperatura, vento e diminuição da umidade, resultando na eliminação de espécies que não se adaptam a estas alterações (CAMPOS, 2006; PRIMACK & RODRIGUES, 2001; ODUM, 1988).

Para que haja fluxo gênico e sejam resgatados os processos ecológicos interrompidos pela fragmentação, os remanescentes florestais precisam ser reconectados. A conectividade pode ser definida como a capacidade de uma paisagem de facilitar os fluxos de organismos, sementes e grãos de pólen. A conectividade pode ser estrutural, relativo ao tamanho e isolamento do fragmento, corredores ecológicos e permeabilidade da matriz não florestal, ou funcional que se refere à resposta biológica específica de cada espécie à estrutura da paisagem (METZEGER, 2003).

Para reconectar sub(populações) isoladas em fragmentos de habitat há duas opções: melhorar a rede de corredores (construindo novos ou melhorando os já existentes) ou aumentar a permeabilidade da matriz da paisagem (alterando as características das unidades da matriz ou aumentando a densidade de “stepping-stones”, os chamados pontos de ligação ou trampolins ecológicos) (METZEGER, 2003).

As funções dos corredores ecológicos são: o controle de fluxos hídricos e biológicos na paisagem; redução dos riscos de extinção nos fragmentos; favorecimento de recolonização e refúgio para a fauna frente a perturbações. Alguns pontos negativos são atribuídos aos corredores como propagação de doenças e fogo, porém acredita-se que eles tenham mais efeitos positivos que negativos (Metzeger, 2003).

A área estudada situa-se nas proximidades do Município de Itambé/PR, onde se verifica fragmentos florestais cercados por propriedades rurais com plantações, principalmente, de soja e de cana-de-açúcar. Estes fragmentos florestais são de diferentes tamanhos e estado de conservação, porém são de elevada importância por constituírem remanescentes restantes da Floresta Estacional Semidecidual (FES), áreas de preservação permanente (APPs) e Reservas Legais (BRASIL, 2010).

Esse trabalho teve como objetivo analisar a fisionomia e a estrutura dos remanescentes florestais localizados na área do empreendimento de instalação do Aterro Industrial e Sanitário do Município de Itambé/PR e em seu entorno, num raio de dois quilômetros. Dessa forma, servirá de base de dados para auxiliar na identificação e na qualificação dos possíveis impactos ambientais a serem gerados na flora pelo empreendimento e na composição das medidas mitigadoras e compensatórias desses impactos.

2.1.1 - Caracterização Fitogeográfica

A cobertura vegetal do noroeste do Paraná, onde está inserido o Município de Itambé, de acordo com Maack e Veloso (1981) e Goes-Filho (1982) encontra-se inserida na região fitoecológica da Floresta Estacional Semidecidual (FES) pertencente ao Bioma Mata Atlântica (EMBRAPA, 1996).

A FES ocorre predominantemente nos planaltos que dividem as águas das nascentes do rio Amazonas e reveste as encostas inferiores das serras do Mar e da Mantiqueira, bem como as bacias dos rios Paraguai e Paraná, abrangendo uma superfície de aproximadamente 81.000 Km^2 (VELOSO *et al.*, 1991). No Estado do Paraná distribui-se no lado esquerdo da bacia do rio Paranapanema a partir do rio

Itararé e as bacias de todos os afluentes da margem esquerda do rio Paraná desde o rio Paranapanema até a bacia do rio Iguaçu. Em sua maioria compreende terrenos suaves com solos derivados, principalmente, de derrames basálticos, com altitudes variando de, aproximadamente 100m, em Foz do Iguaçu até cerca de 500/600m no norte do Paraná. Na região noroeste, associa-se aos solos originários do arenito Caiuá e a nordeste, aos derivados, principalmente, do grupo dos arenitos finos (LEITE & KLEIN, 1990).

Originalmente, a FES ocupava uma área contínua do Estado limitada ao norte pelo rio Paranapanema e a oeste pelo rio Paraná incluindo as regiões norte, nordeste e noroeste, assim como oeste, sudoeste e central (MAACK, 1981; BIGARELLA & MAZUCHOWSKI, 1985). Dentre as regiões fitoecológicas presentes no Estado, a FES foi a que sofreu maior antropização restando, aproximadamente, cerca de 4% da cobertura original (RODERJAN *et al*., 2002).

O conceito ecológico da FES está condicionado pela dupla estacionalidade climática, ou seja, uma tropical com período de intensas chuvas de verão seguida por estiagens acentuadas e outra subtropical sem período seco, mas com seca fisiológica provocada pelo intenso frio de inverno, com temperaturas médias inferiores a 15°C (IBGE, 1992; VELOSO *et al.*, 1991). Esses climas determinam uma estacionalidade foliar das espécies arbóreas dominantes, as quais têm adaptação ora a deficiência hídrica, ora à queda da temperatura nos meses frios. A porcentagem das árvores caducifólias no conjunto florestal situa-se entre 20 a 50% na época desfavorável (IBGE, 1992; VELOSO & GÓES-FILHO, 1982). São dominantes os gêneros amazônicos *Parapiptadenia*, *Peltophorum*, *Cariniana*, *Lecythis*, *Tabebuia*, *Astronium* e outros com menor dominância fisionômica (IBGE, 1992; VELOSO *et al.*, 1991).

Das quatro subformações dessa região fitoecológica delimitadas no Brasil, destaca-se na área de estudo a Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (FES Aluvial) e a Floresta Estacional Semidecidual Submontana (FESS).

A FES Aluvial é também denominada de floresta ciliar, ou seja, a vegetação que acompanha os cursos fluviais, composta pelos gêneros *Anadenathera*, *Inga*, *Tabebuia*, além dos ecótipos *Callophyllum brasiliense*, *Tapirira*

guianensis, *Cedrela lilloi*, *Guarea guidonia*, entre outros (IBGE, 1992; VELOSO *et al.*, 1991).

A FESS, também denominada de mata seca, ocorre em áreas de interflúvio, sem sofrer influência de rios ou córregos. Ocorre frequentemente nas interioranas das serras da Mantiqueira e dos Órgãos, nos planaltos centrais capeados pelos arenitos Botucatu, Bauru e Caiuá. Distribui-se desde o Esperíto Santo e sul da Bahia até o Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo, sudoeste do Paraná e sul do Mato Grosso do Sul. Nas encostas interioranas das serras marítimas, os gêneros dominantes, caracterizados pelas espécies arbóreas emergentes caducifólias, são *Cedrela*, *Parapiptadenia* e *Cariniana*, sendo que nos planaltos areníticos são *Hymenaea*, *Copaifera*, *Peltophorum*, *Astronium*, *Tabebuia*, *Balforodendron*. Porém, o gênero dominante e que a caracteriza, principalmente, no Planalto Paranaense e no Oeste de São Paulo, é o *Aspidosperma polyneura* (peroba-rosa) (VELOSO & GÓES-FILHO, 1982; VELOSO *et al.*, 1991, IBGE, 1992).

2.1.2 - Material e Métodos

Este trabalho foi dividido nas seguintes etapas:

- levantamento prévio de informações presentes em literatura especializada sobre a flora local;

- localização dos fragmentos florestais presentes na área e em seu entorno num raio de 2 Km onde será instalado o referido empreendimento por meio de imagens de satélite georreferenciadas (GOOGLE EARTH);

- visita *in loco* para reconhecimento dos fragmentos;

- coleta de dados por meio de inventários florístico e fitossociólogico;

- trabalhos de laboratório para preparo e acondicionamento das amostras botânicas coletadas;

- identificação do material botânico por meio de literatura específica, comparação com a coleção botânica do Herbário HUEM (Herbário da Universidade Estadual de Maringá) e ajuda de especialistas em algumas famílias;

- cálculos estatísticos dos dados coletados em campo;

- formatação e interpretação dos resultados;

- redação final do relatório.

O período de desenvolvimento das atividades, para realização deste estudo, foi de janeiro a março de 2010, sendo as mesmas descritas a seguir.

2.1.3 - Seleção das áreas para estudo

Por meio de análises de imagens de satélite (Google Earth) e visitas *in loco*, determinou-se 8 pontos para a realização dos levantamentos florísticos e fitossociológicos. Esses pontos foram selecionados por serem os remanescentes florestais mais representativos em relação à sua estrutura e ao tamanho de sua área ou por estarem localizados em área de influência direta dos rios presentes na região.

Após as demarcações das parcelas, foram realizados os levantamentos florísticos e fitossociológicos dos referidos pontos. Os fragmentos menores e menos representativos foram caracterizados por meio de análises visual e superficial, pois estes apresentavam um desenvolvimento sucessional inicial e com vegetação alterada, não sendo possível alocar parcelas nestes locais. A figura nº. 03a mostra a localização dos remanescentes florestais estudados, dentro da área de influência e a figura nº. 03b mostra uma aproximação dos pontos 1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 e 14. Já a figura nº. 03c mostra a aproximação dos pontos 1,2,3,6,7 e 8.



Figura nº.03a: Localização dos remanescentes florestais estudados, dentro da área de influencia. Área de influência de implantação de um aterro sanitário Município de Itambé, PR, Brasil.

Fonte: Google Earth. Acesso em 01.03.10.



Figura nº.03b: Visão aproximada dos pontos 1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 e 14, localizados dentro da área de influencia. Área de influência de implantação de um aterro sanitário, Município de Itambé, PR, Brasil.

Fonte: Google Earth. Acesso em 01.03.10.

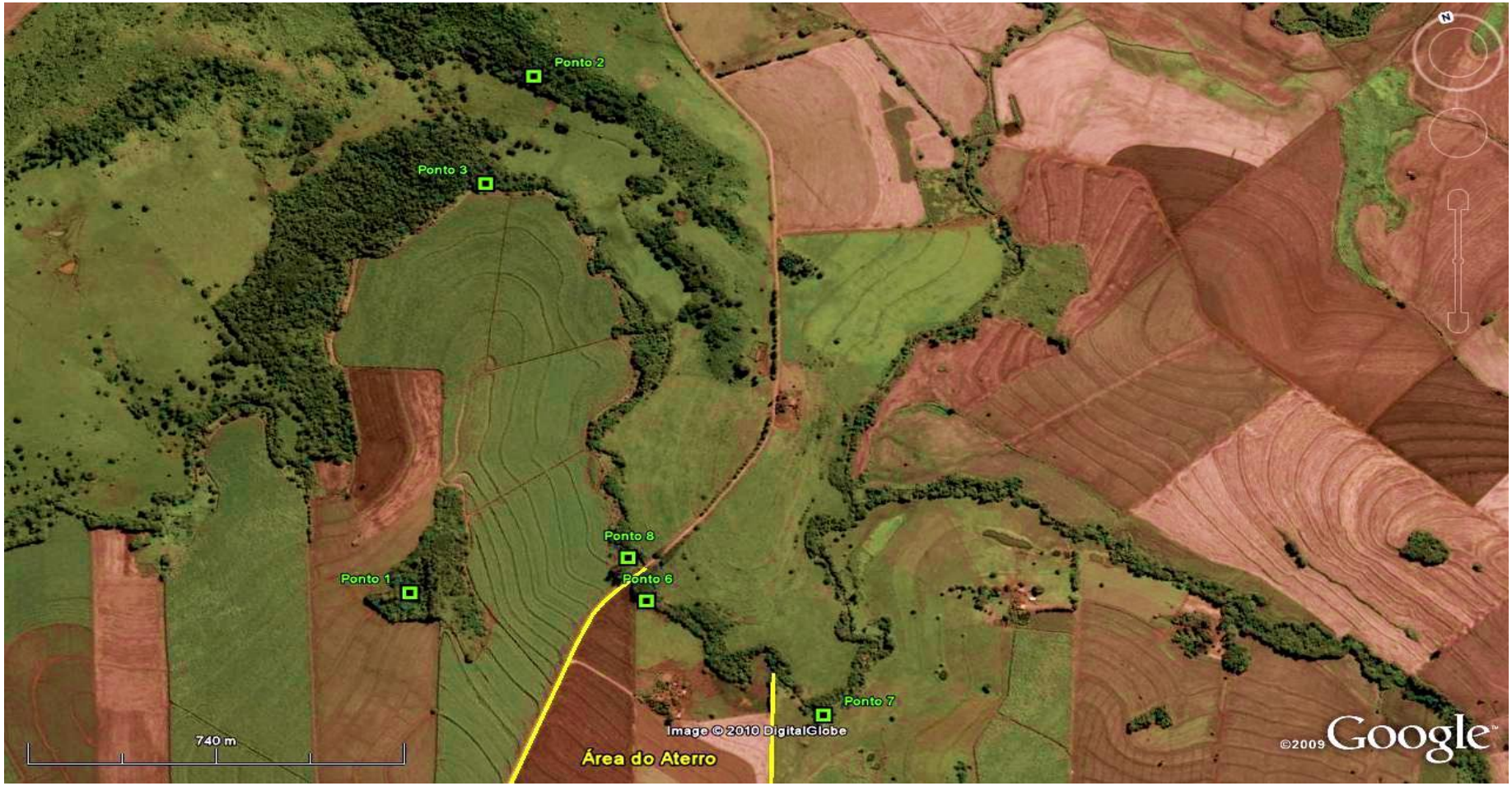


Figura nº.03c: Visão aproximada dos pontos 1, 2, 3 6, 7 e 8, localizados dentro da área de influência. Área de influência de implantação de um aterro sanitário, Município de Itambé, PR, Brasil.

Fonte: Google Earth. Acesso em 01.03.10

2.1.4 - Levantamento Florístico

Foram realizadas caminhadas em todos os fragmentos visitados, onde foram coletadas amostras de material botânico de espécies vasculares, preferencialmente em estágio reprodutivo, que foram herborizadas seguindo técnicas usuais (FIDALGO & BONONI, 1989; IBGE, 1992). As exsicatas se encontram disponíveis para verificação no laboratório de botânica do Centro Universitário de Maringá (CESUMAR).

A identificação foi realizada no menor nível taxonômico possível, para isso foram utilizadas literaturas específicas e floras (p. ex. Flora Ilustrada Catarinense, Flora Neotropica, Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo, Barroso *et al.* 1991a, 1991b, 2000; Ramos *et al.*, 2008) e foram feitas comparações com o materiais botânicos da coleção do Herbário da Universidade Estadual de Maringá (HUEM), sendo algumas espécies identificadas por especialistas. A organização de famílias de Magnoliophyta foi baseada no Sistema de Cronquist (1988), com exceção de Leguminosae, para a qual foi adotado Barroso (1991a), e a das Pteridophyta foi baseada em Tryon e Tryon (1982). Para a escrita dos nomes científicos, de seus respectivos autores e informações sobre sinonímias, foram consultados os *sites* do *The Royal Botanic Gardens*, Kew (IPNI 2008) e do *Missouri Botanical Garden*, St. Louis (MOBOT, 2008).

2.1.5 - Levantamento Fitossociológico

O levantamento fitossociológico ocorreu simultaneamente ao florístico e para tal avaliação foi empregado o método de parcelas (MÜELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974). Em cada um dos pontos amostrado, foram alocadas quatro parcelas de 150m^2 cada (15 x 10m) totalizando uma área de 600m^2 em cada ponto. As parcelas foram alocadas de forma aleatória, porém, distribuídas de maneira a amostrar a vegetação representativa em cada ponto. Totalizou-se em todos os pontos inventariados 32 parcelas e uma área amostral total de 4.800m^2, ou 0,4 ha. Os pontos tiveram suas localizações marcadas com o uso de GPS Etrex Legend.

Foram amostrados os indivíduos com perímetro à altura do peito (PAP) ≥ 15cm, sendo que os ramificados abaixo de 1,30m de altura somente foram amostrados se, pelo menos um de seus ramos, apresentasse o PAP mínimo estabelecido e, nesse caso, as medidas foram tomadas separadamente para cada ramificação. Indivíduos mortos que se encontravam em pé foram amostrados e incluídos numa categoria artificial denominada morta.

Em fichas de campo próprias, foram registrados os seguintes dados: ponto, número da parcela e do indivíduo, altura, perímetro do caule (PAP) e nomes de família, científico ou popular, quando conhecidos. Parte das identificações das espécies foi realizada em campo, sendo que as demais tiveram amostras de ramos, mesmo que vegetativas, coletadas e preparadas segundo procedimentos usuais (FIDALGO & BONONI 1989; IBGE, 1992). As exsicatas também se encontram disponíveis para consultas no laboratório de botânica do Centro Universitário de Maringá (CESUMAR).

Tanto as identificações, como o enquadramento taxonômico das espécies, seguiu os mesmo procedimentos adotados no levantamento florístico.

2.1.6 - Análise dos Dados

Os dados obtidos em campo foram processados e, posteriormente, calculados os parâmetros fitossociológicos, usualmente empregados em estudos dessa natureza para formações florestais, que foram: densidade (D), frequência (F) e dominância (D), absolutas (A) e relativas (R), índice de valor de importância (VI), de acordo com Müeller-Dombois & Ellenberg (1974) e Martins (1993). Os cálculos foram realizados empregando-se o programa FITOPAC® versão 1.4 (Shepherd 1995), sendo obtidos, também, o Índice de diversidade de Shannon (H') e a equabilidade de Pielou (J'). Os parâmetros fitossociológicos utilizados estão descritos a seguir:

Frequência absoluta (FA): expressa a proporção do número de unidades amostrais, isto é, pontos em que a espécie ocorreu em percentagem.
FA*i* = 100 . P *i* / P onde,
P*i* = número de unidades amostrais em que a espécie *i* ocorre.
P = número total de unidades amostrais analisadas

Frequência relativa (FR): é calculada com base na soma total das frequências absolutas, para cada espécie.
FR*i* = 100 . FA*i* / FAe onde,
FAe = somatória da frequência absoluta de todas as espécies

Densidade absoluta (DA): refere-se ao número de indivíduos por unidade de área (ha).
DA = n*i* / A onde,
n*i* = número de indivíduos amostrados da espécie *i*
A = Área total amostrada

Densidade relativa (DR): expressa em percentagem, a participação de cada espécie em relação ao número total de indivíduos de todas as espécies, ou seja,
DR = 100 . n*i* / N onde,
N = número total de indivíduos amostrados.

Dominância absoluta (DoA): calculada a partir da somatória da área basal dos indivíduos de cada espécie.
DoA = AB*i* / A onde,
AB*i* = área basal individual da espécie *i*
A = área total amostrada (ha)

Dominância relativa (DoR): corresponde à participação, em percentagem, de cada espécie em relação à área basal total, ou seja,
DoR = 100. AB*i* / ABe
ABe = somatória da área basal total de todas as espécies.

Índice De Valor De Importância (IVI)
Índice artificial, obtido pela somatória, para cada espécie, dos valores relativos de densidade, dominância e frequência. Dividido por três, resulta em percentagem de importância.
IVI = DR + FR + DoR

Índice De Valor De Cobertura (IVC)
Calculado pela soma dos valores relativos de dominância e densidade. Dividido por dois, resulta em percentagem de cobertura.
IVC = DR + DoR

Índice de Diversidade de Shannon-Weaner (H') E Índice de Equitabilidade (J):
Expressam a heterogeneidade florística da área em questão, utilizando-se as fórmulas:
H' = - Σ p*i* . ln p*i*
J = H' / Hmáx onde,
p*i* = proporção da amostra contendo indivíduos da espécie *i*, o qual pode ser estimado pela fórmula: p*i* = n*i* / N
Hmáx = log S
S = número total de espécies
B = nº total de espécies da amostragem

2.1.7 - Classificação das Espécies

As espécies foram classificadas de acordo com o porte, ou seja, liana, herbácea, arbustiva e arbórea, baseando-se nas formas de vida (FONT QUER, 1985).

As espécies identificadas foram classificadas de acordo com sua procedência em nativa ou exótica.

- Espécie nativa: planta que é natural, própria da região em que vive, ou seja, que cresce dentro de seus limites naturais incluindo a sua área potencial de dispersão (IAP, 2010), neste caso, a Floresta Estacional Semidecidual (FES). De acordo com Carvalho (2003), a ocorrência natural é delimitada por três variáveis: latitude, variação altitudinal e distribuição geográfica.

- Espécie exótica: toda espécie que se encontra fora de sua área de ocorrência natural (MMA, 2010), ou seja, que se estabelece para além de sua área de distribuição natural, depois de ser transportada e introduzida intencional ou acidentalmente pelo homem (IAP, 2010).

Tal classificação está de acordo com bibliografias que citam espécies nativas de ocorrência na FES (CARVALHO, 2003; RAMOS *et al.*, 2008; LORENZI, 1998; LORENZI, 2002) e espécies exóticas (LORENZI *et al.*, 2003; INSTITUTO HÓRUS, 2010; MMA, 2010).

2.1.8 - Categorias de Sucessão Ecológica

As espécies foram classificadas segundo guildas ou categorias sucessionais derivadas do trabalho de Budowski (1965). O enquadramento das espécies – Pioneiras (P), Secundárias Iniciais (SI), Secundárias Tardias, (ST) e Clímax (C) – foi realizado de acordo com observações de campo quanto aos critérios de crescimento, exigência luminosa, longevidade e formação de banco de sementes ou de plântulas, e consulta à literatura como Barbosa (2000), Carpanezzi & Carpanezzi (2006), Carvalho (2003), Gandolfi (1991), Kageyama (1992) e Lorenzi (1998), Lorenzi (2002).

As definições de cada categoria sucessional estão descritas abaixo e foram baseadas em Budowski (1965), Barbosa (2000) e Carpanezzi & Carpanezzi (2006).

- Pioneira (P): iniciam o processo natural de sucessão ecológica. Possuem crescimento inicial rápido e ciclo de vida curto (quatro a 30 anos), exigem muita luz durante toda sua vida, são pouco exigentes quanto às condições do solo e produzem grande quantidade de sementes, geralmente dispersas pelo vento, forma banco de sementes;

- Secundária Inicial (SI): se desenvolvem depois do estabelecimento das pioneiras e assim constituem os estágios intermediários da sucessão vegetal. Exigem luz, porém podem tolerar sombra no início da vida, possuem crescimento inicial moderado ou rápido, a duração de vida é de 25 e 100 anos;

- Secundária Tardia (ST): crescem mais lentamente, preferindo sombreamento quando em estágio juvenil, mas posteriormente aceleram o crescimento em busca de clareiras entre as copas de árvores adultas, atingindo porções mais altas da floresta, têm crescimento lento ou moderado, a duração de vida é longa, formam banco de plântulas;

- Clímax (C): surgem no estágio avançado da sucessão, constituindo uma floresta clímax. São tolerantes à sombra durante muitos anos ou permanecem no sub-bosque durante toda a vida; têm crescimento lento; a duração de vida é moderada ou longa; formam banco de plântulas. Podem ser árvores de grande porte ou arvoretas do interior da floresta, possuem crescimento lento e geralmente produzem frutos carnosos dispersos por animais. As espécies climácicas vivem muito tempo, em geral por mais de 100 anos.

Foram classificadas em categorias sucessionais as espécies nativas e identificadas em nível específico. Foram excluídas as mortas, as espécies exóticas e as que não tiveram sua identificação completa, enquadrando-se na categoria não classificada.

2.1.9 - Sucessão Ecológica

A sucessão ecológica envolve mudanças na estrutura de espécies e processos da comunidade ao longo do tempo. Quando não é interrompida por forças externas, a sucessão é direcional e previsível.

A sucessão em um substrato previamente desocupado, como um campo de lava, é denominada sucessão primária, enquanto que a sucessão que começa em um local anteriormente ocupado por uma comunidade, por exemplo, uma floresta derrubada ou um campo agrícola abandonado, denomina-se sucessão secundária (ODUM, 1988).

Na sucessão secundária, decorrente da supressão total ou parcial da vegetação primária por ações antrópicas ou causas naturais, podem ocorrer espécies arbóreas remanescentes da vegetação primária. De acordo com IBGE (1992), Klein (1980) e Veloso *et al.* (1991), as comunidades secundárias podem se reconstruir parcial ou totalmente em florestas, passando por uma série de estágios intermediários ou série sucessional ou subsere descritas abaixo:

- Estágios Pioneiros (Primeira Fase): colonizado por herbáceas pioneiras e resistentes à seca como *Pteridium aquilinum* (distribuição mundial) e *Imperata brasiliense* (distribuição neotropical) que reiniciam o processo de formação orgânica do solo. O tempo para que ocorra esta colonização não é conhecido, porém durante esta fase surgem as primeiras herbáceas com gemas e sublenhosas, por exemplo, espécies de Leguminosae reptantes, Portulacaceae, Verbenaceae e Lamiaceae anuais, dentre outras com exigências pioneiras.

- Capoerinha (Segunda Fase ou Fase Inicial): esta fase não precisa necessariamente passar pela primeira, pois depende do estado de abandono. Apresenta espécies herbáceas graminóides, sublenhosas rosuladas e plantas de pequeno porte como *Paspalum* spp., *Solanum* spp., *Mikania* spp. e *Vernonia* spp., além de plantas lenhosas dominadas pelas famílias Asteraceae (*Baccharis* spp.) e Melastomataceae (*Leandra* spp., *Miconia* spp. e *Tibouchina* spp.). É neste estágio que se verifica o aparecimento dos primeiros arbustos e que ocorre a transição de espécies herbáceas por arbustivas. Geralmente essa mudança ocorre após 5 anos

ou mais de abandono, podendo permanecer até 10 anos, quando a vegetação começa a ser substituída por outra em função das modificações ambientais.

- Capoeira Rala (Terceira Fase): dominada pelo gênero *Baccharis*, apresenta poucas espécies herbáceas e muitas lenhosas e/ou sublenhosas. Esta fase apresenta recobrimento do terreno com plantas de médio porte de até 3m de altura e espaçadas entre si, em que algumas espécies de *Vernonia* começam a substituir as de *Baccharis*.

- Capoeira (Quarta Fase ou Fase Inicial Arbórea): após um período de dinamismo de 5-10 anos as espécies arbustivas começam a ser substituídas por arvoretas. Nesta fase, a vegetação já apresenta complexidade dominada por indivíduos entre 5 e 20m de altura. Pode-se evidenciar dominância das espécies ora de *Tibouchina* ora de *Miconia*, porém existem outras associações mais complexas dependentes de cada tipo de solo e localidades geográficas. Neste estágio o estrato herbáceo desaparece quase completamente.

- Capoeirão (Quinta Fase ou Fase Intermediária): dominada por espécies lenhosas que ultrapassam 15m de altura. É uma fase eminentemente lenhosa, sem plantas emergentes, mas bastante uniforme quanto à altura dos elementos dominantes.

- Floresta Secundária (Fase Avançada): se estabelece no ambiente do capoeirão. Em seu aspecto fisionômico pouco se diferencia da floresta primária, porém observa-se que as espécies mais exigentes ou faltam completamente ou ocorrem apenas em estágio jovem, principalmente em relação à Myrtaceae e Lauraceae.

Baseada na classificação proposta por IBGE (1992) e citada por Ramalho (2003), utilizou-se duas divisões de acordo com a subsere que a vegetação se encontrava, como segue abaixo:

- estágios iniciais da sucessão: capoeirinha e capoeira;

- estágios avançados da sucessão: capoeirão e floresta secundária.

2.1.10 - Resultados do Levantamento Florístico

O levantamento florístico ocorreu principalmente na margem esquerda do ribeirão Marialva, próximo a ponte onde foi amostrado o bloco 8 percorrendo uma extensão de 500 m. Na tabela 1, estão assinaladas as espécies procedentes da florística propriamente dita e dos blocos onde foram feitos os levantamentos fitossociológicos.

Foram registradas 89 espécies reunidas em 78 gêneros e 34 famílias, das quais 05 foram identificadas apenas em nível de gênero (Tabela nº. 01). Duas espécies, dois gêneros e duas famílias pertencem às Pteridophyta e as demais às Magnoliophyta, das quais quatro espécies, quatro gêneros e duas famílias foram de Liliopsida e as demais, de Magnoliopsida.

O porte predominante foi o arbóreo (54 espécies), seguido por arbustivo (18), herbáceo (11) e liana (6).

A família com maior diversidade foi Leguminosae que apresentou 19 espécies. Dentre as demais, uma foi representada por cinco espécies, sete foram representadas por quatro espécies, duas por três, oito por duas e quinze por uma espécie.

O gênero com maior número de espécies foi o *Solanum* (3). Dentre os demais, 10 foram representados por duas espécies e 66 por uma.

Dentre as espécies arbóreas, foram verificadas oito espécies exóticas, *Delonix regia* (flamboyant), *Leucaena leucocephala* (leucena), *Melia azedarach* (santa-bárbara), *Morus nigra* (amora), *Syzygium cumini* (jambolão), *Eriobotrya japonica* (ameixa), *Citrus limon* (limão-rosa) e *Citrus nobilis* (mexirica).

Tabela nº.01: Famílias, gêneros e espécies com respectivos nomes popular, porte e local de ocorrência. Área de influência de implantação de um aterro sanitário no Município de Itambé, PR, Brasil (B1=Bloco 1; B2=Bloco 2; B3=Bloco 3; B4=Bloco 4; B5=Bloco 5; B6=Bloco 6; B7=Bloco 7; B8=Bloco 8; Fl=Lorística; ARBO=arbórea; ARBU=arbustiva; HERB=herbácea; LIAN=liana).

Família	Espécie	Nome popular	Porte	B 1	B 2	B 3	B 4	B 5	B 6	B 7	B 8	Fl
Pteridophyta												
Anemiaceae	*Aneimia phyllitidis* (L.) Sw.	Avenca	HERB									X
Pteridaceae	*Cheilanthes concolor* (Langsd. & Fisch.) R.M.Tryon & A.F.Tryon		HERB									X
Liliopsida (Angiosperma – Monocotiledône)												
Cyperaceae	*Cyperus rotundus* L.	Tiririca	HERB									X
Poaceae	*Brachiaria brizantha* Stapf	Braquiária do alto	HERB									X
	Coix lacryma-jobi L.	Capim de lagrima	HERB									X
	Panicum repens L.	Capim colonião	HERB									X
	Pennisetum purpureum Schum.	Capim lapie	HERB									X
Magnoliopsida (Angiospermas – Dicotiledôneas)												
Amaranthaceae	*Alternanthera brasiliensis* Hort. ex Vilmorin	Apaga fogo	HERB									X
Annonaceae	*Annona cacans* Warm.	ariticum-cagão	ARBO	X								
	Rollinia sylvatica (A. St.-Hil.) Mart.	Ariticum-do-mato	ARBO	X								
Apocynaceae	*Tabernaemontana catharinensis* A.DC.	Leiteiro	ARBO	X	X	X			X			
Asteraceae	*Elephantopus mollis* Kunth	Língua de vaca	HERB									X
	Eupatorium laevigatum Lam.	Cambará- falso	HERB									X
	Wulffia stenoglossa (Cass.) DC.	Cambará-açú	HERB									X
Bignoniaceae	*Anemopaegma* sp.		LIAN									X
	Jacaranda sp.	Jacarandá	ARBO								X	
	Tabebuia avellanedae Lorentz ex Griseb.	Ipê roxo	ARBO						X	X		
Boraginaceae	*Cordia* sp.		ARBO						X			X
	Cordia polycephala (Lam.) I.M.Johnst.	Maria Preta	ARBU									X
	Heliotropium lanceolatum Ruiz & Pav.	Borragem	ARBU									X
	Patagonula americana L.	Guajuvira	ARBO	X								
Cucurbitaceae	*Melothria fluminensis* Gardner	Abóbora do mato	LIAN									X

Euphorbiaceae	*Croton urucurana* Baill.	Sangra d`agua	ARBO									X
	Croton floribundus Spreng.	Capixingui	ARBO								X	
	Sebastiania brasiliensis Spreng.	Branquinho	ARBO	X								
	Sebastiania commersoniana (Baill.) L.B.Sm. & R.J.Downs	Branquilho	ARBO									X
Flacourtiaceae	*Casearia gossypiosperma* Briq.	Espeteiro	ARBO	X								
	Casearia sylvestris Sw.	Guaçatonga	ARBO	X		X	X					
Lauraceae	*Endlicheria paniculata* (Spreng.) J.F.Macbr.	Canela	ARBO		X							
	Nectandra megapotamica Mez	Canela	ARBO	X		X	X					
Leguminosae (Caesalpinoidea)	*Bauhinia forficata* Link	Pata de vaca	ARBO									X
	Chamaecrista nictitans Moench	Peninha	ARBU									X
	Delonix regia (Bojer) Raf.	Flamboyant	ARBO								X	
	Hymenaea courbaril L.	Jatobá	ARBO								X	
	Peltophorum dubium Taub.	Canafístula	ARBO	X	X					X		
	Pterogyne nitens Tul.	Amendoim do campo	ARBO	X								
	Senna alata Roxb.	Candelabro	ARBU									X
	Senna multijuga (L.C.Richard) H.S.Irwin & Barneby	Aleluia	ARBO									X
Leguminosae (Faboideae)	*Lonchocarpus muehlbergianus* Hassler	Rabo de bugio	ARBO	X	X					X		
	Poecilanthe parviflora Benth.	Coração de negro	ARBO			X						
	Pterocarpus rohrii Vahl	Pau sangue	ARBO	X	X			X				
	Sesbania virgata (Cav.) Pers.	Angiquinho grande	ARBU									X
Leguminosae (Mimosoideae)	*Acacia plumosa* Lowe	Aranha gato	ARBU									X
	Anadenanthera colubrina Well.	Angico-branco	ARBO								X	
	Enterolobium contortisiliquum (Vell.) Morong	Timburi	ARBO				X	X				
	Inga marginata Willd.	Inga	ARBO									X
	Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit	Leucena	ARBO						X		X	X
	Mimosa pudica L.	Dormideira	ARBU									X
	Parapiptadenia rigida (Benth.) Brenan	Angico vermelo	ARBO	X	X	X	X	X	X	X	X	
Loganoniaceae	*Strychnos* sp.	Quina	ARBO									X
Malpighiaceae	*Byrsonima orbignyana* A. Juss.	Canjiqueira	ARBU									X
	Hiraea sp.		LIAN									X
Malvaceae	*Pavonia communis* A.St. Hil.	Malva	ARBU									X
Meliaceae	*Cedrela fissilis* Vell.	Cedro	ARBO							X		
	Melia azedarach L.	Santa bárbara	ARBO				X	X		X		
	Trichilia catigua A.Juss.	Catiguá	ARBO								X	
	Trichilia elegans A. Juss	Catiguazinho	ARBO							X		
Moraceae	*Morus nigra* L.	Amora	ARBO	X								
Myrtaceae	*Campomanesia xanthocarpa* O.Berg	Guabiroba do mato	ARBO	X		X						
	Eugenia hyemalis Cambess.	Goiabeira do campo	ARBO				X					

	Eugenia uniflora L.	Pitanga	ARBO	X			X					
	Syzygium cumini (L.) Skeels	Jambolão	ARBO								X	
	Myrcia guianensis DC.	Guamirim	ARBO				X					
Onagraceae	*Ludwigia elegans* (Cambess.) H. Hara	Cruz-de- Malta	ARBU									X
Piperaceae	*Piper aduncum* L.	Caapeba	ARBU									X
	Piper amalago L.	Pimenta de Macaco	ARBU									X
Polygonaceae	*Ruprechtia laxiflora* Meisn.	Marmeleiro	ARBO	X		X		X				
Rhamnaceae	*Gouania latifolia* Reissek		LIAN									X
Rosaceae	*Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl.	Ameixa amarela	ARBO				X					
Rubiaceae	*Psychotria carthagenensis* Jacq.	Cafezinho	ARBU									X
	Randia hebecarpa Benth.	Limãozinho	ARBU				X					
Rutaceae	*Citrus limon* (L.) Burm.f.	Limoeiro	ARBO	X							X	
	Citrus nobilis Lour.	Mexirica	ARBO	X							X	
	Zanthoxylum hyemale A.St.-Hil.	Coentrilho	ARBO	X							X	
	Zanthoxylum rhoifolium Lam.	Mamica de cadela	ARBO				X					
Sapindaceae	*Allophylus guaraniticus* Radlk.	Vacum	ARBO			X	X					
	Cardiospermum grandiflorum Sw.	Cipó timbó miúdo	LIAN									X
	Cupania Vernalis Cambess.	Camboatá	ARBO									X
	Serjania meridionalis Cambess.	Cipó-timbó	LIAN									X
Sapotaceae	*Chrysophyllum gonocarpum* Engl.	Guatambu	ARBO			X	X					X
Solanaceae	*Cestrum intermedium* Sendtn	Coerana	ARBU									X
	Solanum granuloso-leprosum Dunal.	Fumo bravo	ARBO								X	X
	Solanum symmetricum Rusby		ARBU						X			X
	Solanum tabacifolium Salzm. ex Dunal	Arrebenta cavalo	ARBU									X
Tiliaceae	*Heliocarpus americanus* L.	Algodoeiro	ARBO				X					
	Luehea divaricata Mart.	Açoita cavalo	ARBO	X			X			X		X
Ulmaceae	*Trema micrantha* Blume	Grandiúva	ARBO								X	X
Verbenaceae	*Aloysia virgata* Juss.	Lixa	ARBU		X							X
	Vitex montevidensis Cham.	Tarumã	ARBO			X						

2.1.11 - Fisionomia e Estrutura dos Pontos onde foram realizados os Levantamentos Fitossociológicos

PONTO 1

Este remanescente se localiza à direita da propriedade onde se pretende instalar o aterro sanitário a aproximadamente 688m desta, a uma altitude de 371m e 51°58'11" W e 23°37'10"S e é cercado por plantações de cana-de-açúcar e de soja (Figura nº. 04ª).



Figura nº.04a: Vista geral do Ponto 1. Área de influência de implantação de um aterro sanitário, Município de Itambé, PR, Brasil.

Fonte: diagnóstico/Itambé/flora-01-02-10

Possui formato triangular e áreas onde há agrupamentos que se destacam em meio a vegetação, como os de *Eucalyptus* sp. (eucalipto), *Grevillea*

robusta A.Cunn. (grevilha), *Melia azedarach* (santa-bárbara), *Leucaena leucocephala* (leucena), todos estes agrupamentos se concentram nas bordas do remanescente, juntamente com *Urochloa maxima* (capim-colonião) (Figura nº. 04b).



Figura nº.04b: Vista geral da borda do Ponto 1. Área de influência de implantação de um aterro sanitário, Município de Itambé, PR, Brasil.

Fonte: diagnóstico/Itambé/flora-01-02-10

Enquanto que no interior há áreas com concentrações menos evidentes de *Parapiptadenia rigida* juntamente com outras espécies. Neste ambiente ocorrem muitas rochas, várias clareiras e o subosque é ralo com muitos indivíduos jovens de *Patagonula americana*, *Parapiptadenia rigida*, *Campomanesia xanthocarpa*, *Nectandra megapotamica, Piper* amalago, Myrtaceae, Meliaceae, dentre outras (Figura nº. 04c).

Foram amostrados 115 indivíduos (densidade total=1.916,67,00 ind.ha-1), dos quais, 14 (12,17%) pertenceram à categoria morta. A área basal total foi de

1,953m^2.ha^{-1}, com diâmetros médio de 11,28cm (desvio padrão de 9,47cm) e máximo de 85,00cm. A altura mínima foi de 2,00m, média foi de 9,60m e a máxima foi de 30,00m (desvio padrão de 3,77m).



Figura nº.04c: Vista geral do interior do Ponto 1. Área de influência de implantação de um aterro sanitário, Município de Itambé, PR, Brasil.

Fonte: diagnóstico/Itambé/flora-01-02-10

Os 101 indivíduos vivos foram distribuídos em 21 espécies, reunidos em 19 gêneros e 13 famílias. Uma espécie permaneceu indeterminada e três em nível de gênero, conforme amostrado na tabela nº. 01.

A família com maior riqueza florística foi Leguminosae (5 espécies), seguida por Rutaceae (3), Annonaceae, Flacourtiaceae e Myrtaceae (2 cada) e outras sete famílias com uma espécie cada (Tabela nº. 01). A família com maior densidade foi novamente Leguminosae (29 indivíduos), seguida por Apocynaceae (27), Lauraceae (21), Rutaceae (6), Annonaceae e Myrtaceae (4), Boraginaceae (3

cada), Flacourtiaceae e Euphorbiaceae (2 cada) e outras três famílias com uma espécie cada.

Quanto à densidade relativa (DR), a espécie mais importante foi *Tabernaemontana cathariensis* (23,48% da DR), seguida por *Nectandra megapotamica*, *Parapiptadenia rigida* (14,78%) e morta (12,17%) (Tabela nº. 02, Figura nº. 05).

Quanto à DoR, a espécie mais importantes foi *Patagonula americana* (29,27%)m seguida por *Tabernaemontana cathariensis* (16,26%), morta (12,17%), *Nectandra megapotamica* (11,90%) e *Parapiptadenia rigida* (11,22%) (Tabela nº. 02, Figura nº. 05).

Quanto à FR, as espécies com maior distribuição na área de estudo foram *Tabernaemontana cathariensis*, *Nectandra megapotamica, Parapiptadenia rigida* e morta (9,52% cada), seguidas por *Patagonula americana*, *Lonchocarpus muehlbergianus* e *Peltophorum dubium* com 7,14 de FR cada (Tabela nº. 02, Figura nº. 05).

Quanto ao IVI, *Tabernaemontana cathariensis* alcançou a primeira colocação com 16,42% do IVI, seguida por *Nectandra megapotamica* (13,23%) e *Patagonula americana* (13,00%) (Tabela nº. 02, Figura nº. 05).

O Índice de Diversidade de Shannon (H') calculado foi de 2,39, o que indica uma diversidade biológica intermediária. Este foi o valor mais alto encontrado em todos os remanescentes estudados. De acordo com Magurran (1989), este índice em geral varia de 1,5 a 3,5, raramente ultrapassando 4,5.

Tabela nº.02: Espécies amostradas no Ponto 1 e respectivos parâmetros fitossociológicos, em ordem decrescente de IVI, em área de influência de implantação de um aterro sanitário no Município de Itambé, PR, Brasil. NI= número de indivíduos, NP= número de pontos, DR= densidade relativa, DoR= dominância relativa, FR= frequência relativa, IVI= índice de valor de importância, CS= Categoria sucessional: C=clímax, P= pioneira, SI=secundária inicial, ST=secundária tardia, CP= Categorias de procedência: NAT= Nativa, EXO= Exótica.

Espécie	NI	NP	DR	DoR	FR	IVI	CS	CP
Tabernaemontana cathariensis	27	4	23,48	16,26	9,52	49,27	P	NAT
Nectandra megapotamica	21	4	18,26	11,90	9,52	39,68	SI	NAT
Patagonula americana	3	3	2,61	29,27	7,14	39,02	SI	NAT
Parapiptadenia rigida	17	4	14,78	11,22	9,52	35,53	P	NAT
Morta	14	4	12,17	12,53	9,52	34,23	-	-
Lonchocarpus muehlbergianus	6	3	5,22	6,27	7,14	18,63	P	NAT
Peltophorum dubium	4	3	3,48	0,94	7,14	11,56	SI	NAT
Campomanesia xanthocarpa	2	2	1,74	2,50	4,76	9,00	ST	NAT
Annona cacans	3	1	2,61	3,36	2,38	8,35	P	NAT
Sebastiana brasiliensis	2	2	1,74	0,23	4,76	6,73	SI	NAT
Citrus limon	4	1	3,48	0,81	2,38	6,66	-	EXO
Rollinia sylvatica	1	1	0,87	1,42	2,38	4,67	P	NAT
Eugenia uniflora	2	1	1,74	0,31	2,38	4,43	C	NAT
Citrus nobilis	1	1	0,87	1,07	2,38	4,32	-	EXO
Casearia sylvestris	1	1	0,87	0,59	2,38	3,84	P	NAT
Pterogyne nitens	1	1	0,87	0,34	2,38	3,59	SI	NAT
Casearia gossypiosperma	1	1	0,87	0,34	2,38	3,59	ST	NAT
Morus nigra	1	1	0,87	0,20	2,38	3,45	-	EXO
Luehea divaricata	1	1	0,87	0,14	2,38	3,40	SI	NAT
Zanthoxylum hyemale	1	1	0,87	0,10	2,38	3,36	P	NAT
Pterocarpus rohrii	1	1	0,87	0,09	2,38	3,34	SI	NAT
Ruprechtia laxiflora	1	1	0,87	0,09	2,38	3,34	SI	NAT

Das 21 espécies amostradas no Ponto 1 três delas são exóticas: *Citrus limon*, *Citrus nobilis* e *Morus nigra*, porém todas tiveram baixos valores de IVI. Quanto às categorias sucessionais sete espécies foram classificadas como pioneira com total de 56 indivíduos (48,70% do total), seguida por secundária inicial com oito espécies e 34 indivíduos (29,56%), secundária tardia com duas espécies e três indivíduos (2,61%) e clímax com uma espécie e dois indivíduos (1,74%). A categoria não classificada foi representada por três espécies e morta com um total de 20 indivíduos (17,40%). Apesar das quatro primeiras espécies serem pioneiras e secundárias iniciais, constatou que pela diversidade de espécies, pela presença de espécies de estágios mais avançados e o subosque ser representado por espécies de estágios mais avançados, classificou-se esse remanescente em estágio avançado de sucessão.

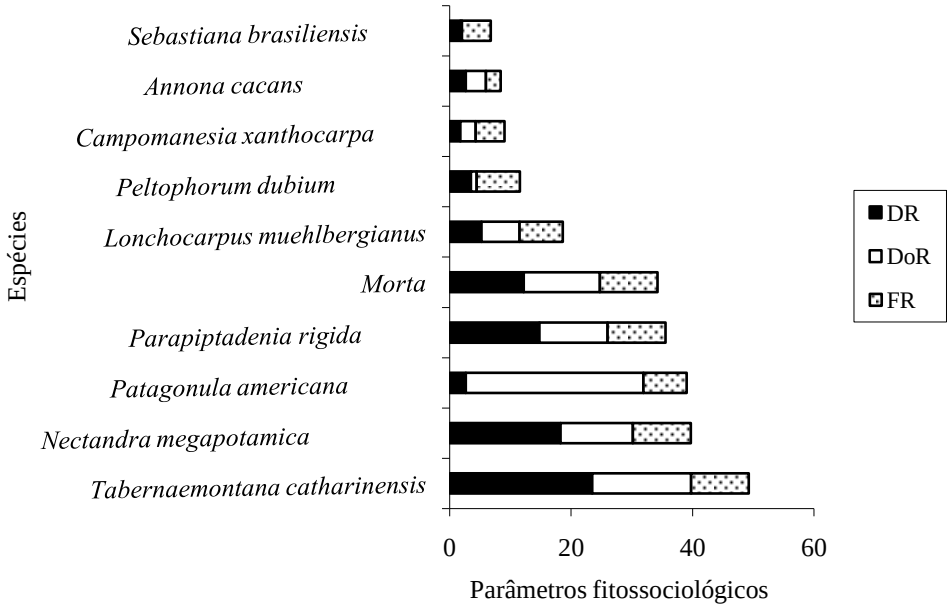


Figura nº.05: Parâmetros fitossociológicos (soma = VI) para as dez dominantes amostradas no Ponto1. Área de influência de implantação de um aterro sanitário no Município de Itambé, PR, Brasil (DR=densidade relativa, DoR=dominância relativa, FR=frequência relativa).

PONTO 2

Este remanescente se localiza em local de declive, aproximadamente, a 1.726m da propriedade onde se pretende instalar o aterro sanitário, a uma altitude de 349m e 51º57'52" W e 23º36'37"S, faz divisa com uma passagem para o gado e uma plantação de soja (Figura nº. 06ª).

O remanescente, de maneira geral, possui áreas de dossel mais alto e outras, um pouco mais baixas e é dominado por *Parapiptadenia rigida* (angico) (Figura 4a). O subosque é dominado por *Hybanthus* sp. (Violaceae), e apresenta indivíduos jovens de *Parapiptadenia rigida*, *Lonchocarpus muehlbergianus*, *Tabernaemontana catharinensis*, *Piper* spp. e *Randia hebecarpa (*Figura nº. 06b).



Figura nº.06a: Vista geral do Ponto 2. Área de influência de implantação de um aterro sanitário, Município de Itambé, PR, Brasil.

Fonte: diagnóstico/Itambé/flora-29-01-10.



Figura nº.06b: Vista geral da borda do Ponto 2, destacando o subosque. Área de influência de implantação de um aterro sanitário, Município de Itambé, PR, Brasil.

Fonte: diagnóstico/Itambé/flora-29-01-10

Foram amostrados 117 indivíduos (densidade total=1.950,00.ha-1), dos quais, 12 (10,26%) pertenceram à categoria morta. A área basal total foi de 2,180m^2.ha^{-1}, com diâmetros médio de 13,84cm (desvio padrão de 6,80cm) e máximo de 37,20cm. A altura mínima foi de 2,00m, média foi de 8,47m e a máxima foi de 18,00m (desvio padrão de 3,48m). Os 105 indivíduos vivos foram distribuídos em sete espécies, reunidos em sete gêneros e quatro famílias (Tabela nº. 01, Tabela nº. 03).

A família com maior riqueza florística foi Leguminosae (4 espécies), seguida por Apocynaceae, Lauraceae e Verbenaceae (1 cada) (Tabela nº. 01). A família com maior densidade foi novamente Leguminosae (94 indivíduos), seguida por Apocynaceae (7), Verbenaceae (3) e Lauraceae (1).

Quanto à densidade relativa (DR), a espécie mais importante foi *Parapiptadenia rigida* que apresentou 66,67% da DR, seguida por *Lonchocarpus muehlbergianus* e morta com 10,26 % da DR cada (Tabela nº. 03, Figura nº. 07).

Quanto à dominância relativa (DoR), a espécie mais importante foi, também, *Parapiptadenia rigida* com 75,56% da DoR (Tabela nº. 03, Figura nº. 07).

Quanto à freqüência relativa (FR), *Parapiptadenia rigida* e *Tabernaemontana catharinensis* foram as espécies mais freqüentes com 19,05% da FR cada, seguidas por *Lonchocarpus muehlbergianus*, morta e Indeterminada, com 14,29% da FR cada (Tabela nº. 03, Figura nº. 07).

Quanto ao IVI, a espécie mais importante foi *Parapiptadenia rigida* com 53,76% de IVI, seguida por *Tabernaemontana catharinensis*, *Lonchocarpus muehlbergianus*, morta e *Peltophorum dubium* que juntas somaram 35,95% de IVI (Tabela nº. 03, Figura nº. 07).

O Índice de Diversidade de Shannon (H') calculado foi de 1,17, o que indica uma baixa diversidade biológica neste ponto, assim como no Ponto 1.

Todas as espécies amostradas no Ponto 2 foram nativas, o que demonstra que neste ponto amostrado não há contaminação por espécies exóticas. Quanto às categorias sucessionais, quatro espécies foram pioneiras com um total de 100 indivíduos (85,47% do total), seguida por secundária inicial com duas espécies e quatro indivíduos (3,42%) e secundária tardia com uma espécie e um indivíduo

(0,85%). A categoria não classificada foi composta por morta com12 indivíduos (10,26%).

Tabela nº.03: Espécies amostradas no Ponto 2 e respectivos parâmetros fitossociológicos, em ordem decrescente de IVI, em área de influência de implantação de um aterro sanitário no Município de Itambé, PR, Brasil. NI= número de indivíduos, NP= número de parcelas, DR= densidade relativa, DoR= dominância relativa, FR= frequência relativa, IVI= índice de valor de importância, CS= Categoria sucessional: C=clímax, P= pioneira, SI=secundária inicial, ST=secundária tardia, CP= Categoria de procedência: NAT= Nativa, EXO= Exótica.

Espécie	NI	NP	DR	DoR	FR	IVI	CS	CP
Parapiptadenia rigida	78	4	66,67	75,56	19,05	161,27	P	NAT
Morta	12	3	10,26	5,94	14,29	30,48	-	-
Tabernaemontana catharinensis	7	4	5,98	4,47	19,05	29,50	P	NAT
Lonchocarpus muehlbergianus	12	3	10,26	3,27	14,29	27,82	P	NAT
Peltophorum dubium	3	2	2,56	7,97	9,52	20,06	SI	NAT
Aloysia virgata	3	3	2,56	0,41	14,29	17,26	P	NAT
Endlicheria paniculata	1	1	0,85	1,91	4,76	7,52	ST	NAT
Pterocarpus rohrii	1	1	0,85	0,48	4,76	6,09	SI	NAT

Em relação à sucessão, este ponto está em estágio inicial na sucessão ecológica, pois as espécies com maior IVI, assim como as que se encontram nos primeiros lugares, também nos outros parâmetros fitossociológicos foram pioneiras. Destaque para *Parapiptadenia rigida* (angico) espécie pioneira que sozinha alcançou 66,67% do total dos indivíduos. Entretanto, o subosque apresentou indivíduos jovens de *Parapiptadenia rigida*, *Lonchocarpus muehlbergianus*, *Tabernaemontana catharinensis*, *Piper* spp. e *Randia* hebecarpa mostrando potencial de regeneração.

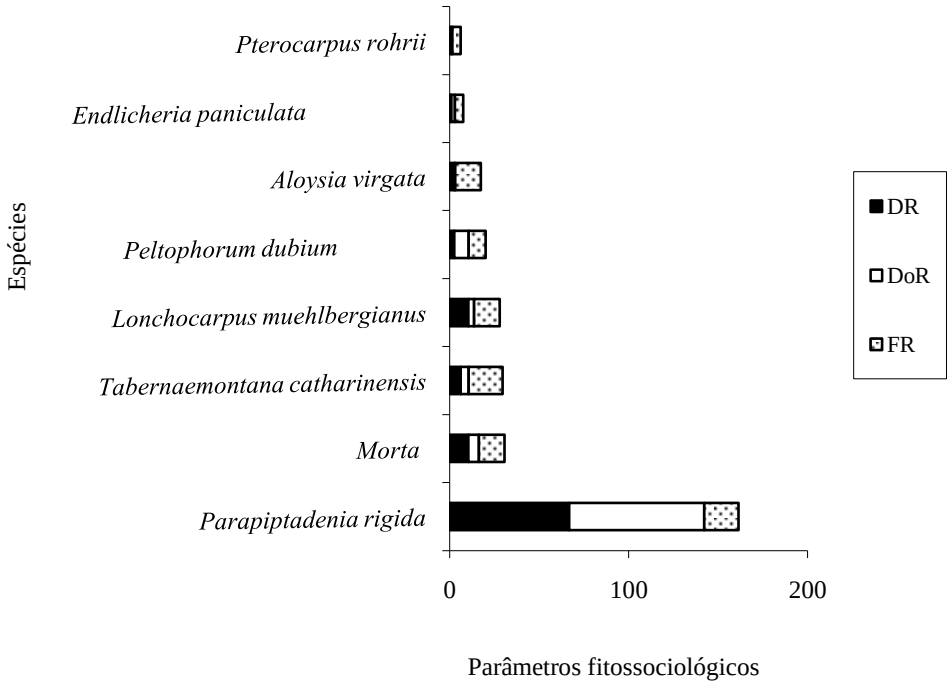


Figura nº.07: Parâmetros fitossociológicos (soma = VI) para as dez dominantes amostradas no Ponto 2. Área de influência de implantação de um aterro sanitário no Município de Itambé, PR, Brasil (DR=densidade relativa, DoR=dominância relativa, FR=freqüência relativa).

PONTO 3

Este remanescente está localizado na margem direita do ribeirão Marialva a aproximadamente 1.505m da propriedade onde se pretende instalar o aterro sanitário, a uma altitude de 319m e 51º57'57"W e 23º36'43"S e faz divisa com uma plantação de soja (Figura nº. 08).



Figura nº.08: Vista geral da borda do Ponto 3. Área de influência de implantação de um aterro sanitário, Município de Itambé, PR, Brasil.

Fonte: diagnóstico/Itambé/flora-29-01-10.

Na borda é frequente a presença de lianas, dentre elas, *Acacia plumosa* (arranha-gato), dificultando o acesso ao interior do mesmo. Arbustos lenhosos escandentes, como *Pisonia aculeata* L. (espora-de- galo), também fazem parte da composição de espécies, dificultando a locomoção no interior do remanescente. O dossel é mais fechado, porém baixo, o subosque é composto por indivíduos jovens de Meliaceae, Myrtaceae, Lauraceae dentre outras famílias.

Foram amostrados 78 indivíduos (densidade total=1.300,00 ind.ha-1), dos quais, 10 (12,82%) pertenceram à categoria morta. A área basal total foi de 1.739,00m^2.ha^{-1}, com diâmetros médio de 14,66cm (desvio padrão de 8,35cm) e máximo de 43,30cm. A altura mínima foi de 3,00m, a média foi de 8,28m e a máxima foi de 20,00m (desvio padrão de 3,42m). Os 68 indivíduos vivos foram distribuídos em 10 espécies, reunidos em 10 gêneros e nove famílias (Tabela nº. 01,Tabela nº. 04.)

Leguminosae apresentou duas espécies, enquanto que Apocynaceae, Flacourtiaceae, Lauraceae, Myrtaceae, Polygonaceae, Sapindaceae, Sapotaceae e

Verbenaceae apresentaram apenas uma espécie cada. Quanto à densidade, a família com maior número de indivíduos foi Leguminosae (29 indivíduos), seguida por Lauraceae (15), Apocynaceae (7), Myrtaceae (6), Flacourtiaceae (5), Sapotaceae (3), Sapindaceae, Polygonaceae e Verbenaceae (1 cada), (Tabela nº. 01).

Quanto à densidade relativa (DR), as espécies mais importantes foram *Poecilanthe parviflora*, *Parapiptadenia rigida*, *Nectandra megapotamica* e morta, que reuniram juntas 69,23% de DR (Tabela nº. 04, Figura nº. 09).

Quanto à dominância, as espécies mais importantes foram *Poecilanthe parviflora*, *Parapiptadenia rigida* e morta, que somaram 76,25% da DoR (Tabela nº. 04, Figura nº. 09).

Quanto à frequência, Nectandra megapotamica e Casearia sylvestris apresentaram 14,81% de FR, seguidas por Poecilanthe parviflora, Parapiptadenia rigida, Campomanesia xanthocarpa, Tabernaemontana catharinensis e morta, 11,11% cada (Tabela nº. 04, Figura nº. 09).

As espécies mais importantes quanto ao IVI foram *Poecilanthe parviflora* com 24,36% do IVI, seguida por *Parapiptadenia rigida* (15,92), *Nectandra megapotamica* (14,10) e morta (12,91) (Tabela nº. 04, Figura nº. 09).

O Índice de Diversidade de Shannon (H') foi de 2,08, o que indica uma diversidade intermediária neste ponto.

Todas as espécies amostradas no Ponto 3 foram nativas, não sendo verificada contaminação por espécies exóticas na levantamento fitossociológico. Quanto às categorias sucessionais, quatro espécies foram pioneira com um total de 26 indivíduos (33,33%), seguida por secundária tardia com três espécies e 23 indivíduos (29,49%), secundária tardia com duas espécies e 16 indivíduos (20,51%) e clímax com uma espécie e um indivíduo (3,84%). As não classificadas foram representadas por morta com 10 indivíduos (12,82%).

Tabela nº.04 - Espécies amostradas no Ponto 3 e respectivos parâmetros fitossociológicos, em ordem decrescente de IVI, em área de influência de implantação de um aterro sanitário no Município de Itambé, PR, Brasil. NI= número de indivíduos, NP= número de pontos, DR= densidade relativa, DoR= dominância relativa, FR= frequência relativa, IVI= índice de valor de importância, CS= Categoria sucessional: C=clímax, P= pioneira, SI=secundária inicial, ST=secundária tardia, CP= Categorias de procedência: NAT= Nativa, EXO= Exótica.

Espécie	NI	NP	DR	DoR	FR	IVI	CS	CP
Poecilanthe parviflora	16	3	20,51	41,48	11,11	73,10	ST	NAT
Parapiptadenia rigida	13	3	16,67	19,99	11,11	47,77	P	NAT
Nectandra megapotamica	15	4	19,23	8,27	14,81	42,31	SI	NAT
Morta	10	3	12,82	14,78	11,11	38,72	-	-
Campomanesia xanthocarpa	6	3	7,69	6,90	11,11	25,70	ST	NAT
Tabernaemontana catharinensis	7	3	8,97	2,88	11,11	22,97	P	NAT
Casearia sylvestris	5	4	6,41	1,19	14,81	22,42	P	NAT
Chrysophyllum gonocarpum	3	1	3,85	0,64	3,70	8,19	C	NAT
Vitex montevidensis	1	1	1,28	3,15	3,70	8,13	ST	NAT
Ruprechtia laxiflora	1	1	1,28	0,38	3,70	5,37	SI	NAT
Allophylus guaraniticus	1	1	1,28	0,33	3,70	5,32	P	NAT

Aparentemente, este remanescente está em estágio avançado de sucessão ecológica, já que a espécie mais importante é uma secundária tardia e está também em primeira colocação na DR e DoR e tem uma boa distribuição na área de amostragem, além da ocorrência de outras espécies secundárias tardias e uma clímax, somando a isso o subosque ocorrem muitos indivíduos de Meliaceae e Mytaceae, indicando que está havendo uma sucessão para estágios mais avançados.

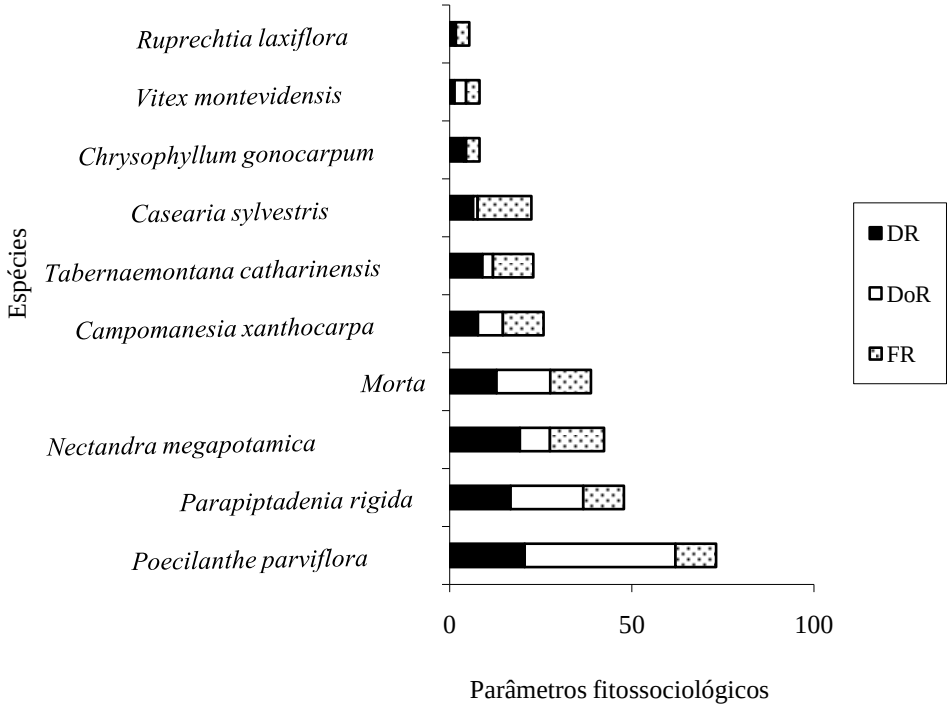


Figura nº.09: Parâmetros fitossociológicos (soma = VI) para as dez dominantes amostradas no Ponto 3. Área de influência de implantação de um aterro sanitário no Município de Itambé, PR, Brasil (DR=densidade relativa, DoR=dominância relativa, FR=freqüência relativa).

PONTO 4

Este remanescente se localiza na margem esquerda do ribeirão Mooca a aproximadamente 2.040m da propriedade onde se pretende instalar o aterro sanitário, a uma altitude de 369m e 51°56'55" W e 23°37'56"S. Faz divisa de um lado com uma plantação de milho e de outro com uma plantação de *Eucalyptus* sp. jovens em uma área úmida (Figura nº. 10a).



Figura nº.10a: Vista geral do Ponto 4. Área de influência de implantação de um aterro sanitário, Município de Itambé, PR, Brasil.

Fonte: diagnóstico/Itambé/flora-30-01-10.

O remanescente tem vegetação com aproximadamente 50m de largura. Na borda, que faz divisa com a plantação de *Eucalyptus* sp., ocorrem indivíduos de *Psidium guajava* L. (goiaba), *Tabernaemontana catharinensis* (leiteiro), *Melia azedarach* (santa-bárbara) e *Cecropia* sp. (Figura nº. 10b). O dossel é fechado e o subosque apresenta muitos indivíduos de *Pisonia aculeata* (espora de galo), indivíduos jovens de espécies arbóreas climácicas como *Eugenia uniflora*, *Trichilia elegans*, *Chrysophylum gonocarpum*, Lauraceae, pioneiras como *Parapiptadenia rigida* e indivíduos adultos e jovens das exóticas, *Citrus limon* e *Eriobotrya japonica*, além de espécies de Flacourtiaceae, *Piper amalago*, *Psychotria carthagenensis*. Mesmo o ambiente sendo úmido, ocorrem vários indivíduos de *Cereus* sp. (Figura nº. 10c).



Figura nº.10b: Vista geral da borda do Ponto 4. Área de influência de implantação de um aterro sanitário, Município de Itambé, PR, Brasil.

Fonte: diagnóstico/Itambé/flora-30-1-10.



Figura nº.10c: Vista do Ponto 4, destacando o subosque. Área de influência de implantação de um aterro sanitário, Município de Itambé, PR, Brasil.

Fonte: diagnóstico/Itambé/flora-30-01-10.

Foram amostrados 72 indivíduos (densidade total=1.200,00 ind.ha-1), dos quais, 11 (15,28%) pertenceram à categoria morta. A área basal total foi de 1,893 $m^2.ha^{-1}$, com diâmetros médio de 15,52cm (desvio padrão de 9,75cm) e máximo de 48,00cm. A altura mínima foi de 1,50m, média foi de 7,83m e a máxima foi de 18,00m (desvio padrão de 2,99m). Os 61 indivíduos vivos foram distribuídos em 15 espécies, reunidos em 14 gêneros e 11 famílias (Tabela nº. 01, Tabela nº. 05).

As famílias que apresentaram maior riqueza foram Myrtaceae (3 espécies), Leguminosae e Tiliaceae (duas espécies cada), seguidas por oito outras com uma espécie cada. As de maior densidade foram Lauraceae (18 indivíduos), Flacourtiaceae e Sapotaceae (9 cada), Myrtaceae (8), Leguminosae (5), Rutaceae (3), quatro outras famílias com dois indivíduos cada e uma família com um indivíduo (Tabela nº. 05).

Quanto à densidade relativa (DR), *Nectandra megapotamica* teve a maior densidade (25% da DR), seguida por morta (15,28%), *Casearia sylvestris* e *Chrysophyllum gonocarpum* (12,50% cada) (Tabela nº. 05, Figura nº. 11).

Quanto à dominância relativa (DoR), a espécie mais importante foi *Nectandra megapotamica* com 27,80% de DoR, seguida por *Parapiptadenia rigida* (15,81%) e morta (14,46%) (Tabela nº. 05, Figura nº. 11).

As espécies mais frequentes foram *Nectandra megapotamica,* morta, *Casearia sylvestris* com 11,76% de FR, seguidas por *Parapiptadenia rigida*, *Chrysophyllum gonocarpum* e *Eugenia uniflora*, que reuniram 61,74% da FR (Tabela n°. 05, Figura nº. 11).

As espécies mais importantes quanto ao IVI foram *Nectandra megapotamica* com 21,52% do IVI, seguida por morta (13,83%), *Parapiptadenia rigida* (10,06%), *Casearia sylvestris* (8,78%), *Chrysophyllum gonocarpum* (8,35%) e *Eugenia uniflora* (7,37%) (Tabela n°. 05, Figura nº. 11).

O Índice de Diversidade de Shannon (H') foi de 2,31, o que indica uma diversidade intermediária neste ponto.

Tabela nº.05: Espécies amostradas no Ponto 4 e respectivos parâmetros fitossociológicos, em ordem decrescente de IVI, em área de influência de implantação de um aterro sanitário no Município de Itambé, PR, Brasil. NI= número de indivíduos, NP= número de pontos, DR= densidade relativa, DoR= dominância relativa, FR= frequência relativa, IVI= índice de valor de importância, CS= Categoria sucessional: C=clímax, P= pioneira, SI=secundária inicial, ST=secundária tardia, CP= Categorias de procedência: NAT= Nativa, EXO= Exótica.

Espécie	NI	NP	DR	DoR	FR	IVI	CS	CP
Nectandra megapotamica	18	4	25,00	27,80	11,76	64,56	SI	NAT
Categoria Morta	11	4	15,28	14,46	11,76	41,50	-	-
Parapiptadenia rigida	4	3	5,56	15,81	8,82	30,19	P	NAT
Casearia sylvestris	9	4	12,50	2,09	11,76	26,35	P	NAT
Chrysophyllum gonocarpum	9	3	12,50	3,73	8,82	25,05	C	NAT
Eugenia uniflora	6	3	8,33	4,96	8,82	22,12	C	NAT
Melia azedarach	2	2	2,78	9,72	5,88	18,38	-	EXO
Luehea divaricata	1	1	1,39	9,72	2,94	14,05	SI	NAT
Zanthoxylum rhoifolium	3	2	4,17	0,81	5,88	10,86	P	NAT
Enterolobium contortisiliquum	1	1	1,39	5,96	2,94	10,29	SI	NAT
Allophylus guaraniticus	2	2	2,78	0,74	5,88	9,40	P	NAT
Heliocarpus americanus	1	1	1,39	2,61	2,94	6,94	P	NAT
Randia hebecarpa	2	1	2,78	0,85	2,94	6,57	P	NAT
Myrcia guianensis	1	1	1,39	0,29	2,94	4,62	C	NAT
Eugenia hyemalis	1	1	1,39	0,24	2,94	4,57	C	NAT
Eriobotrya japonica	1	1	1,39	0,20	2,94	4,53	-	EXO

Das 15 espécies amostradas, duas foram exóticas, sendo que *Melia azedarach* apresentou IVI intermediário (18,38) e *Eriobotrya japonica* baixo (4,53). Ambas as espécies *Melia azedarach* e *Eriobotrya japonica*, possuem grande dispersão, sendo que a primeira tem alto grau de invasão.

Quanto às categorias sucessionais, cinco espécies foram pioneiras com um total de 21 indivíduos (29,17% do total), seguida por secundária inicial com três espécies e 20 indivíduos (27,78%) e clímax com quatro espécies e 17 indivíduos (23,61%). A categoria não classificada foi representada por duas espécies que somaram 14 indivíduos (19,44%). A categoria morta, em segunda colocação em IVI, demonstra que o remanescente possui alto grau de substituição de espécies. Somando-se a isso, o subosque além de apresentar indivíduos jovens de espécies pioneiras, está representado também por indivíduos jovens de espécies em estágio mais avançado como *Eugenia uniflora*, *Trichilia elegans*, *Chrysophylum gonocarpum*, *Piper amalago*, *Psychotria carthagenensis* e Lauraceae, Flacourtiaceae. Dessa forma, esse remanescente encontra-se em estágio avançado de sucessão ecológica.

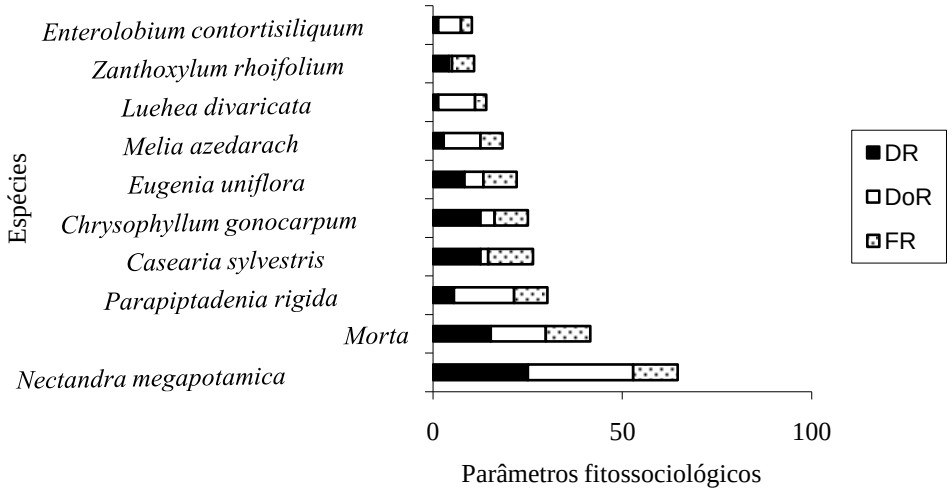


Figura nº.11: Parâmetros fitossociológicos (soma = IVI) para as dez dominantes amostradas no Ponto 4. Área de influência de implantação de um aterro sanitário no Município de Itambé, PR, Brasil (DR=densidade relativa, DoR=dominância relativa, FR=freqüência relativa).

PONTO 5

Este remanescente está localizado no lado direito a aproximadamente 593m da propriedade onde se pretende instalar o aterro sanitário, a uma altitude de 356m e 51º57'42" W e 23º37'34"S, possui formato retangular e é cercado por todos os lados por plantação de soja (Figura nº. 12a).

O dossel é homogêneo e dominado por *Parapiptadenia rigida* (angico), sendo que os indivíduos se encontram espaçados entre si (Figura nº. 12b). O subosque apresenta espécies invasoras, sendo que metade deste remanescente é dominado por *Urochloa maxima* (capim-colonião) e a outra, por *Hybanthus* sp. (Violaceae), além de alguns indivíduos esparsos de *Cereus* sp. (Cactaceae) e *Acacia plumosa* (arranha-gato).



Figura nº.12a: Vista geral do Ponto 5. Área de influência de implantação de um aterro sanitário, Município de Itambé, PR, Brasil. (Crédito da foto: Equipe vegetação terrestre, 2010).

Fonte: diagnóstico/Itambé/flora-30-01-10.



Figura nº.12b: Vista geral do Ponto 5, dossel homogêneo e dominado por *Parapiptadenia rigida* (angico). Área de influência de implantação de um aterro sanitário, Município de Itambé, PR, Brasil. (Crédito da foto: Equipe vegetação terrestre, 2010).

Fonte: diagnóstico/Itambé/flora-30-01-10.

Foram amostrados 113 indivíduos (densidade total=1.883,33 ind.ha-1), dos quais, 6 (5,31%) pertenceram à categoria morta. A área basal total foi de 3,138m^2.ha^{-1}, com diâmetros médio de 16,37cm (desvio padrão de 9,30 cm) e máximo de 47,70cm. A altura mínima foi de 2,00m, média foi de 7,96m e a máxima foi de 15,00m (desvio padrão de 2,31m).

Os 107 indivíduos vivos foram distribuídos em cinco espécies, reunidos em cinco gêneros e três famílias. Todas as espécies foram identificadas até o nível específico, sendo que uma delas, *Melia azedarach*, é exótica (Tabela nº. 01, Tabela nº. 06).

A família com maior riqueza florística foi Leguminosae (3 espécies) seguida por Meliaceae e Polygonaceae (1 cada). Em relação à densidade, a família com maior número de indivíduos foi também, Leguminosae (97 indivíduos), seguida por Polygonaceae (8) e Meliaceae (2), (Tabela nº. 01).

Quanto aos parâmetros fitossociológicos analisados (DR, FR, DoR, IVI), *Parapiptadenia rigida* obteve a primeira colocação em todos, estando bem à frente das outras espécies, com exceção apenas para FR que alcançou o mesmo valor de *Ruprechtia laxiflora*, a segunda colocada (Tabela nº. 06, Figura nº. 13).

O Índice de Diversidade de Shannon (H') calculado foi de 0,64, o menor valor encontrado em relação aos outros pontos. Este índice teve um valor tão baixo em decorrência do alto valor de dominância de apenas uma espécie, *Parapiptadenia rigida* (angico).

Tabela nº.06: Espécies amostradas no Ponto 5 e respectivos parâmetros fitossociológicos, em ordem decrescente de IVI, em área de influência de implantação de um aterro sanitário no Município de Itambé, PR, Brasil. NI= número de indivíduos, NP= número de pontos, DR= densidade relativa, DoR= dominância relativa, FR= frequência relativa, IVI= índice de valor de importância, CS= Categoria sucessional: C=clímax, P= pioneira, SI=secundária inicial, ST=secundária tardia, CP= Categoria de procedência: NAT= Nativa, EXO= Exótica.

Espécie	NI	NP	DR	DoR	FR	IVI	CS	CP
Parapiptadenia rigida	95	4	84,07	88,50	28,57	201,14	P	NAT
Ruprechtia laxiflora	8	4	7,08	2,60	28,57	38,25	SI	NAT
Morta	6	3	5,31	2,26	21,43	29,00	-	-
Melia azedarach	2	1	1,77	2,77	7,14	11,68	-	EXO
Pterocarpus rohrii	1	1	0,88	2,96	7,14	10,99	SI	NAT
Enterolobium contortisiliquum	1	1	0,88	0,91	7,14	8,94	SI	NAT

Das cinco espécies amostradas no Ponto 5 uma é exótica, *Melia azedarach*, apesar de ser uma espécie com alto poder de invasão, apresentou baixo IVI. Em relação às categorias sucessionais este ponto apresentou uma espécie pioneira com 95 indivíduos (84,07% do total), seguida por secundária inicial com três espécies e 10 indivíduos (8,85%) e não classificada com uma espécie e morta que juntas somaram oito indivíduos (7,98%). Levando-se em consideração que todos os indivíduos se encontram em fases iniciais de sucessão (pioneira e secundária inicial), principalmente pioneira com monodominância de *Parapiptadenia rigida*, este remanescente encontra-se em estágio inicial de sucessão, aliada a isso, o subosque é dominado por uma invasora, *Urochloa maxima* (capim-colonião) e por *Hybanthus* sp.

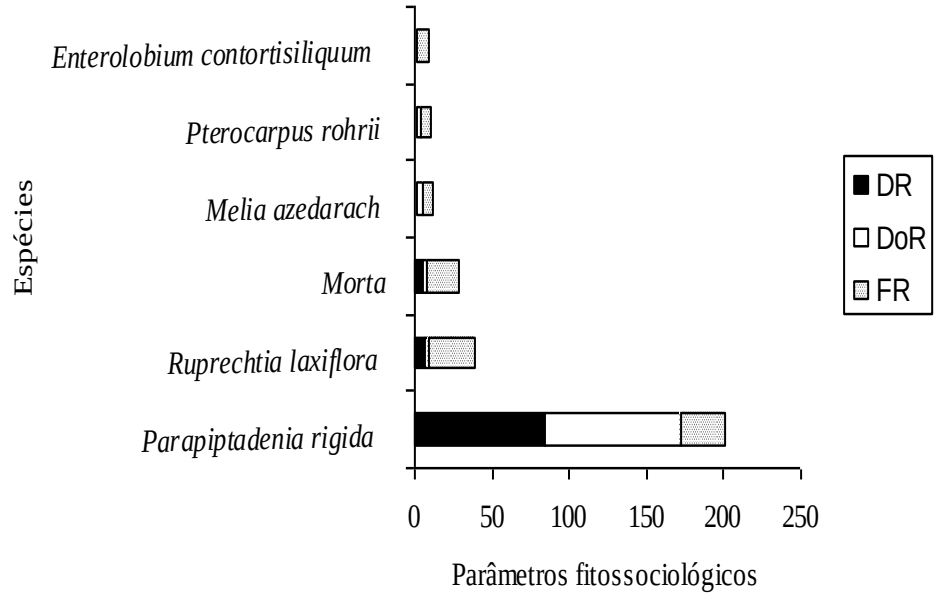


Figura nº.13: Parâmetros fitossociológicos (soma = IVI) para as dez dominantes amostradas no Ponto 5. Área de influência de implantação de um aterro sanitário no Município de Itambé, PR, Brasil (DR=densidade relativa, DoR=dominância relativa, FR=freqüência relativa).

PONTO 6

Este remanescente se localiza na margem esquerda do ribeirão Marialva, está inserido na área onde será construído o aterro sanitário a aproximadamente 520m do local de implantação do empreendimento, a uma altitude de 326m e 51º57'57'' W e 23º37'15''S e faz divisa com uma plantação de cana-de-açúcar (Figura nº. 14a).



Figura nº.14a: Vista geral da borda do Ponto 6. Área de influência de implantação de um aterro sanitário, Município de Itambé, PR, Brasil.

Fonte: diagnóstico/Itambé/flora-01-02-10.

A vegetação dessa margem tem uma extensão de 20 a 30m de largura. Na borda, que faz divisa com a plantação de cana-de-açúcar, há dominância de *Urochloa maxima* (capim-colonião), indivíduos esparsos de *Leucaena leucocephala* (leucena) e um indivíduo de *Eucalyptus* sp. de aproximadamente 30m de altura (Figura nº. 14a). Já na margem do rio, o dossel é aberto e o subosque é ralo (Figura nº. 14b). Foi verificada a presença de um indivíduo de *Campomanesia xanthocarpa* O.Berg de aproximadamente 15m de altura com várias espécies de epífitas das famílias Araceae, Bromeliaceae e Cactaceae (Figura nº. 14c). No interior do

fragmento há indivíduos jovens de *Parapiptadenia rigida*, *Leucaena leucocephala*, *Campomanesia xanthocarpa*, *Eugenia uniflora*, *Psychotria carthagenensis*., *Piper* spp., as lianas são pouco frequentes, em locais onde o dossel é mais aberto, ocorrem indivíduos de *Urochloa maxima* (capim-colonião).



Figura nº.14b: Vista geral da margem do ribeirão Marialva no Ponto 6. Àrea de influência de implantação de um aterro sanitário, Município de Itambé, PR, Brasil.



Figura nº.14c: Vista da margem do ribeirão Marialva no Ponto 6, evidenciando um indivíduo de Campomanesia xanthocarpa O.Berg. Área de influência de implantação de um aterro sanitário, Município de Itambé, PR, Brasil.

Fonte: diagnóstico/Itambé/flora-01-02-10.

Foram amostrados 94 indivíduos (densidade total=1.566,67 ind.ha-1), dos quais, 17 (18,08%) pertenceram à categoria morta. A área basal total foi de 3,108m^2.ha^{-1}, com diâmetros médio de 17,78cm (desvio padrão de 10,29cm) e máximo de 55,00cm. A altura mínima foi de 4,50m, média foi de 9,74m e a máxima foi de 20,00m (desvio padrão de 4,65m).

Os 77 indivíduos vivos foram distribuídos em seis espécies, reunidos em seis gêneros e cinco famílias. Uma espécie permaneceu em nível de gênero (Tabela nº. 01, Tabela nº. 07).

A família com maior riqueza florística foi Leguminosae (2 espécies), seguida por Apocynaceae, Bignoniaceae, Boraginaceae e Solanaceae com 1 espécie cada (Tabela 1). A família com maior densidade foi, também, Leguminosae

(70 indivíduos), seguida por Solanaceae (3), Boraginaceae (2), Apocynaceae e Bignoniaceae (1 cada).

Quanto à densidade relativa (DR), as espécies mais importantes foram *Leucaena leucocephala* com 39,36% de DR, seguida por *Parapiptadenia rigida* com 35,11% (Tabela nº. 07, Figura nº. 15).

Quanto à DoR, a espécie mais importante foi *Parapiptadenia rigida* (55,59%), seguida por *Leucaena leucocephala* (32,52%) Tabela nº.07,Figura nº. 15).

Quanto à FR, as espécies com mais importantes foram *Parapiptadenia rigida*, *Leucaena leucocephala* e morta com 25% de FR cada (Tabela nº. 07, Figura nº. 15).

Quanto ao IVI, *Parapiptadenia rigida* foi a espécie mais importante com 38,56% de IVI, seguida por *Leucaena leucocephala* (32,29%) e morta (17,23%) (Tabela nº. 07, Figura nº. 15).

O Índice de Diversidade de Shannon (H') calculado foi de 1,33, o que indica uma baixa diversidade biológica neste ponto.

Tabela nº.07: Espécies amostradas no Ponto 6 e respectivos parâmetros fitossociológicos, em ordem decrescente de IVI, em área de influência de implantação de um aterro sanitário no Município de Itambé, PR, Brasil. NI= número de indivíduos, NP= número de pontos, DR= densidade relativa, DoR= dominância relativa, FR= frequência relativa, IVI= índice de valor de importância, CS= Categoria sucessional: Cl=clímax, P= pioneira, SI=secundária inicial, ST=secundária tardia, CP= Categorias de procedência: NAT= Nativa, EXO= Exótica.

Espécie	NI	NP	DR	DoR	FR	IVI	CS	CP
Parapiptadenia rigida	33	4	35,11	55,59	25,00	115,69	P	NAT
Leucaena leucocephala	37	4	39,36	32,52	25,00	96,88	-	EXO
Morta	17	4	18,09	8,60	25,00	51,68	-	-
Tabebuia avellanedae	1	1	1,06	2,56	6,25	9,87	ST	NAT
Solanum symmetricum	3	1	3,19	0,19	6,25	9,63	P	NAT
Cordia sp.	2	1	2,13	0,49	6,25	8,87	-	-
Tabernnemontana catharinensis	1	1	1,06	0,06	6,25	7,37	P	NAT

Das cinco espécies amostradas no ponto 6 e identificadas em nível específico, uma delas é exótica, *Leucaena leucocephala* que alcançou a segunda colocação em todos os parâmetros fitossociológicos analisados, evidenciando sua elevada importância na área estudada. Em relação às categorias sucessionais, três espécies foram pioneiras com 37 indivíduos (39,36% do total), seguidas por secundária tardia com uma espécie e um indivíduo (1,06%). As não classificadas foram representadas por dois táxons e morta que juntas reuniram 56 indivíduos (59,57%), principalmente em decorrência do elevado número de *Leucaena leucocephala* (39,36% dos indivíduos).

Estes resultados evidenciaram que este ponto analisado há contaminação por *Leucaena leucocephala*, que pelo seu poder de invasão e dispersão e pela sua colocação nos parâmetros fitossociológicos, está competindo com as nativas e tem bom estabelecimento nesse local. Levando-se em consideração que a primeira colocada em IVI é uma pioneira e a segunda, uma exótica, evidencia-se a fragilidade dessa faixa de vegetação. Dessa forma, esse ponto se encontra em estágio inicial de sucessão ecológica, porém, apesar do subosque ter vários indivíduos de *Parapiptadenia rigida* e *Leucaena leucocephala*, a presença de indivíduos jovens de espécies de avançado estágio sucessional, como *Campomanesia xanthocarpa*, *Eugenia uniflora*, *Psychotria carthagenensis*, *Piper* spp., evidenciam que este fragmento está avançando na sucessão ecológica.

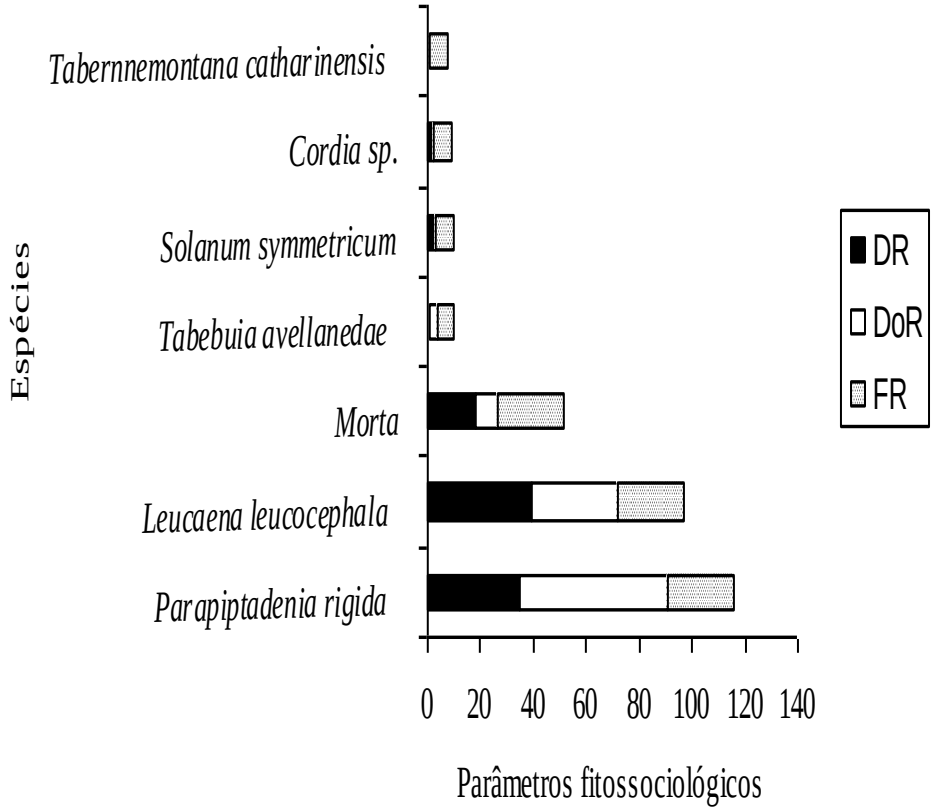


Figura nº.15: Parâmetros fitossociológicos (soma = VI) para as dez dominantes amostradas no Ponto 6. Área de influência de implantação de um aterro sanitário no Município de Itambé, PR, Brasil (DR=densidade relativa, DoR=dominância relativa, FR=freqüência relativa).

Este remanescente se localiza na margem do ribeirão Marialva a aproximadamente 457m da propriedade onde se pretende instalar o aterro sanitário, a uma altitude de 331m e 51º57'46" W e 23º37'27"S e faz divisa com plantações de soja (Figura nº. 16a).



Figura nº.16a: Vista geral da borda do Ponto 7. Área de influência de implantação de um aterro sanitário, Município de Itambé, PR, Brasil.

Fonte: diagnóstico/Itambé/flora-01-02-10.

O remanescente tem área florestal estreita de apenas 20m de largura e apresenta várias clareiras ao longo de sua extensão (Figura nº. 16b). Na margem que faz divisa com a cultura de soja, há dominância de *Brachiaria brizantha* (braquiária-do-alto) com indivíduos esparsos de *Solanum granuloso-leprosum* (fumo-bravo), *Tabernaemontana catharinensis* (leiteiro) e *Melia azedarach* (santa-bárbara) (Figura nº. 10a). Nas clareiras no interior do remanescente e em alguns pontos da margem com o rio onde o dossel é aberto, aparecem alguns indivíduos de *Urochloa maxima* (capim-colonião), *Acacia plumosa* (arranha-gato) e *Smilax* sp. De maneira geral, o subosque é ralo com poucos indivíduos de *Eugenia uniflora*, *Luehea divaricata*, *Lonchocarpus muehlbergianus* e *Tabernaemontana catharinensis* (Figura nº. 16b).



Figura nº.16b: Vista geral do interior do Ponto 7, evidenciando uma clareira. Área de influência de implantação de um aterro sanitário, Município de Itambé, PR, Brasil.

Fonte: diagnóstico/Itambé/flora-01-02-10.

Foram amostrados 81 indivíduos (densidade total=1.350,00 ind.ha-1), dos quais, 20 (24,69%) pertenceram à categoria morta. A área basal total foi de 1,612 $m^2.ha^{-1}$, com diâmetros médio de 13,81cm (desvio padrão de 7,96cm) e máximo de 56,80cm. A altura mínima foi de 1,50m, média foi de 13,81m e a máxima foi de 20,00m (desvio padrão de 3,53m). Os 61 indivíduos vivos foram distribuídos em oito espécies, reunidos em oito gêneros e quatro famílias (Tabela nº. 1, Tabela nº. 08).

As famílias com maior riqueza florística foram Leguminosae e Meliaceae (3 espécies cada), seguida por Bignoniaceae e Tiliaceae (1 cada). A família com maior densidade foi também, Leguminosae (53 indivíduos), Bignoniaceae (4), Meliaceae (3) e Tiliaceae (1), (Tabela nº. 01).

Quanto à densidade relativa (DR), a espécie mais importante foi *Parapiptadenia rigida* (45,68% da DR), seguida por morta (24,69%) e por *Peltophorum dubium* (14,81%) (Tabela nº. 08, Figura nº. 17).

Quanto à DoR, *Parapiptadenia rigida* se destacou com 49,56 % da DoR, seguida por morta com 12,62% da DoR (Tabela nº. 08, Figura nº. 17).

Quanto à FR, *Parapiptadenia rigida*, *Peltophorum dubium* foram as espécies mais frequentes (21,05%), seguidas por morta (15,79%) (Tabela nº. 08, Figura nº. 17).

Em relação ao IVI, *Parapiptadenia rigida* foi, isoladamente, a espécie mais importante com 38,67% do IVI, seguida por morta (17,70%) e *Peltophorum dubium* (14,52%) (Tabela nº. 08, Figura nº. 17).

O Índice de Diversidade de Shannon (H') calculado foi de 1,50, o que indica uma baixa diversidade biológica neste ponto.

Tabela nº.08: Espécies amostradas no Ponto 7 e respectivos parâmetros fitossociológicos, em ordem decrescente de IVI, em área de influência de implantação de um aterro sanitário no Município de Itambé, PR, Brasil. NI= número de indivíduos, NP= número de pontos, DR= densidade relativa, DoR= dominância relativa, FR= frequência relativa, IVI= índice de valor de importância, CS= Categoria sucessional: C=clímax, P= pioneira, SI=secundária inicial, ST=secundária tardia, CP: Categorias de procedência: NAT= Nativa, EXO: Exótica.

Espécie	NI	NP	DR	DoR	FR	IVI	CS	CP
Parapiptadenia rigida	37	4	45,68	49,56	21,05	116,29	P	NAT
Morta	20	3	24,69	12,62	15,79	53,10	-	-
Peltophorum dubium	12	4	14,81	7,70	21,05	43,57	SI	NAT
Lonchocarpus muehlbergianus	4	2	4,94	8,80	10,53	24,26	P	NAT
Tabebuia avellanedae	4	2	4,94	8,18	10,53	23,64	ST	NAT
Melia azedarach	1	1	1,23	6,07	5,26	12,57	-	EXO
Cedrela fissilis	1	1	1,23	5,44	5,26	11,93	ST	NAT
Trichilia elegans	1	1	1,23	1,49	5,26	7,99	ST	NAT
Luehea divaricata	1	1	1,23	0,14	5,26	6,64	SI	NAT

Das oito espécies amostradas no Ponto 7, apenas uma espécie foi exótica (*Melia azedarach*) e apesar de ser uma invasora, não esteve entre as primeiras em importância.

Quanto às categorias sucessionais, duas espécies foram pioneiras somando 41 indivíduos (50,62% do total), seguida por secundária inicial com duas espécies e 13 indivíduos (16,05%) e secundária tardia com três espécies e seis indivíduos (7,41%). As não classificadas foram representadas por uma espécie e morta que reuniram juntas 21 indivíduos (25,92%), devido principalmente ao elevado número de mortas. Levando-se em consideração que a espécie mais importante é uma pioneira, seguida por morta, secundária inicial e pioneira, este remanescente está em estágio inicial na sucessão ecológica, aliado à faixa de vegetação que é muito estreita, presença de muitas clareiras e poucos indivíduos jovens de espécies secundárias e climácias no subosque.

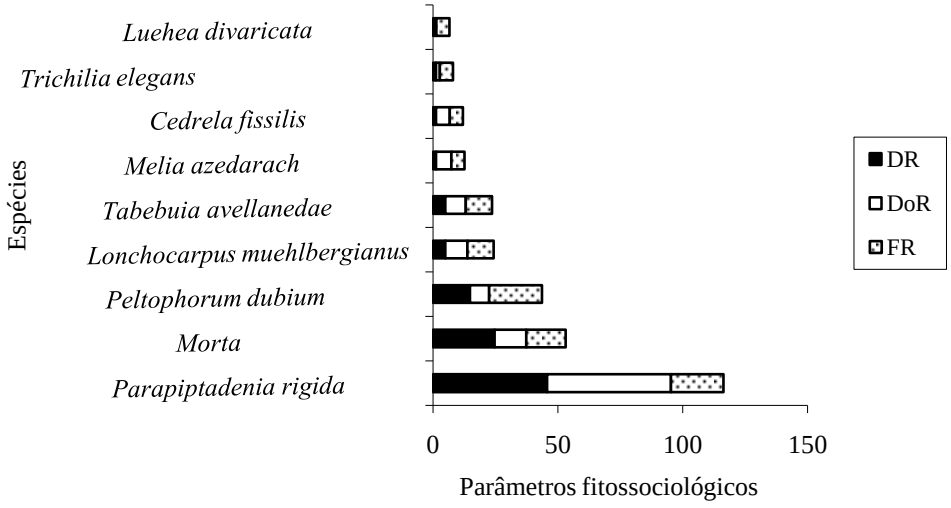


Figura nº.17: Parâmetros fitossociológicos (soma = VI) para as dez dominantes amostradas no Ponto 7. Área de influência de implantação de um aterro sanitário no Município de Itambé, PR, Brasil (DR=densidade relativa, DoR=dominância relativa, FR=freqüência relativa).

PONTO 8

Este remanescente se localiza na margem esquerda do ribeirão Marialva a aproximadamente 615m da propriedade onde se pretende instalar o aterro sanitário, a uma altitude de 334m e 51º37'56" W e 23º37'08"S e faz divisa com uma plantação de cana-de-açúcar.

A partir da margem do rio até 20m de largura, onde foram alocadas as parcelas, o dossel encontra-se aberto e o subosque dominado por *Urochloa maxima* (Jacq.) R.D. Webster (capim-colonião), com poucos indivíduos arbóreos adultos. Nos outros 10m que fazem parte da área ciliar, há dominância de *Saccharum officinarum* L. (cana-de-açúcar), com indivíduos esparsos de *Leucaena leucocephala* (leucena) e *Syzygium cumini* (jambolão).

Foram amostrados 74 indivíduos (densidade total=1.233,33 ind.ha-1), dos quais, dois (2,70%) pertenceram à categoria morta. A área basal total foi de 0,936m^2.ha^{-1}, com diâmetros médio de 10,75cm (desvio padrão de 6,79cm) e máximo de 27,50cm. A altura mínima foi de 4m, média foi de 6.59m e a máxima foi de 10,00m (desvio padrão de 1,72m).

Os 72 indivíduos vivos foram distribuídos em 11 espécies, reunidos em 11 gêneros e sete famílias (Tabela nº. 01, Tabela nº. 09). Uma espécie foi identificada apenas em nível de gênero e apresentou IVI intermediário (14,21) (Tabela nº. 09).

A família com maior riqueza florística foi Leguminosae (5 espécies) e as seis outras famílias apresentaram uma espécie cada. A família com maior densidade foi também, Leguminosae (60 indivíduos), seguida por Solanaceae (4), Bignoniaceae (3), Myrtacae (2) e Euphorbiaceae, Meliaceae e Ulmaceae (1 cada) (Tabela nº. 09).

Quanto à densidade relativa (DR), as espécies mais importantes foram *Leucaena leucocephala*, *Parapiptadenia rigida* e *Delonix regia* que reuniram juntas 78,38% da DR (Tabela nº. 09, Figura nº. 18).

Quanto à dominância relativa (DoR), *Delonix regia*, *Parapiptadenia rigida* e *Leucaena leucocephala* foram as espécies dominantes e reuniram juntas 81,53% da DoR (Tabela nº. 09, Figura nº. 18).

Quanto à frequência relativa (FR), *Leucaena leucocephala* e *Solanum granuloso-leprosum* foram as espécies mais frequentes, seguidas por *Delonix regia*, *Parapiptadenia rigida*, *Jacaranda* sp. e morta (Tabela nº. 09, Figura nº. 18).

Quanto ao índice de valor de importância (IVI), as espécies mais importantes foram *Leucaena leucocephala*, *Delonix regia*, *Parapiptadenia rigida* e

Solanum granuloso-leprosum que reuniram 74,36% de IVI (Tabela nº. 09, Figura nº. 18).

O Índice de Diversidade de Shannon (H') calculado foi de 1,77, o que indica uma baixa diversidade biológica neste bloco.

Tabela nº.09: Espécies amostradas no ponto 8 e respectivos parâmetros fitossociológicos em ordem decrescente de IVI, em área de influência de implantação de um aterro sanitário no Município de Itambé, PR, Brasil. NI= número de indivíduos, NP= número de pontos, DR= densidade relativa, DoR= dominância relativa, FR= frequência relativa, IVI= índice de valor de importância, CS= categoria sucessional: C=clímax, P= pioneira, SI=secundária inicial, ST=secundária tardia, CP= Categoria de procedência: NAT= Nativa, EXO= Exótica.

Espécie	NI	NP	DR	DoR	FR	IVI	CS	CP
Leucaena leucocephala	30	4	40,54	16,52	18,18	75,25	-	EXO
Delonix regia	12	2	16,22	44,84	9,09	70,14	-	EXO
Parapiptadenia rigida	16	2	21,62	20,17	9,09	50,88	P	NAT
Solanum granuloso-leprosum	4	4	5,41	3,23	18,18	26,82	P	NAT
Jacaranda sp.	3	2	4,05	1.06	9,09	14,21	-	-
Morta	2	2	2,70	1,80	9,09	13,59	-	-
Croton floribundus	1	1	1,35	5,85	4,55	11,74	P	NAT
Syzygium cumini	2	1	2,70	4,49	4,55	11,73	-	EXO
Trema micrantha	1	1	1,35	0,82	4,55	6.72	P	NAT
Trichilia catigua	1	1	1,35	0,54	4,55	6,43	SI	NAT
Hymenaea courbaril	1	1	1,35	0,34	4,55	6,24	ST	NAT
Anadenanthera colubrina	1	1	1,35	0,34	4,55	6,24	SI	NAT

Das 11 espécies amostradas no ponto 8 três foram exóticas, sendo que *Leucaena leucocephala* e *Delonix regia* estão, respectivamente em primeiro e segundo lugares no parâmetro IVI. Em relação às categorias sucessionais, a categoria dominante foi pioneira representada por quatro espécies e 22 indivíduos (29,73%), seguida por secundária inicial com duas espécies e dois indivíduos (2,70%) e secundária tardia com uma espécie e um indivíduo (1,35%). A categoria não classificada foi representada por quatro táxons e morta com um total de 49 indivíduos (66,22%), sendo que *Leucaena leucocephala* e Delonix regia somaram 42 indivíduos (56,75%).

Estes resultados demonstraram que neste ponto analisado há contaminação por espécies exóticas, *Leucaena leucocephala*, *Delonix regia* e *Syzygium cumini*. Sendo que, a primeira possui alto poder de invasão e dispersão. De acordo com Lorenzi *et al.* (2003), esta espécie tem multiplicação por sementes que são produzidas em grande quantidade, possui rápido crescimento, é resistente às condições severas do solo e está se tornando uma espécie subespontânea em várias regiões do Brasil, considerada como daninha.

De acordo com os resultados alcançados na fitossociologia e pela análise fisionômica, este ponto está em estágio inicial na sucessão, pois além das duas primeiras espécies em IVI serem exóticas a categoria sucessional dominante foi a pioneira. O dossel encontra-se aberto e o subosque apresenta dominância de *Urochloa maxima* (capim-colonião).

Além da dificuldade de regeneração imposta pelo capim colonião, pois esta espécie é muito vigorosa e de grande porte, (Lorenzi, 2000) interferindo na germinação de outras espécies, a cana-de-açúcar que está ocupando 10m da área de proteção permanente (APP) ao longo do ribeirão Marialva (BRASIL, 2010) também pode ser considerada uma barreira para a regeneração natural da área.

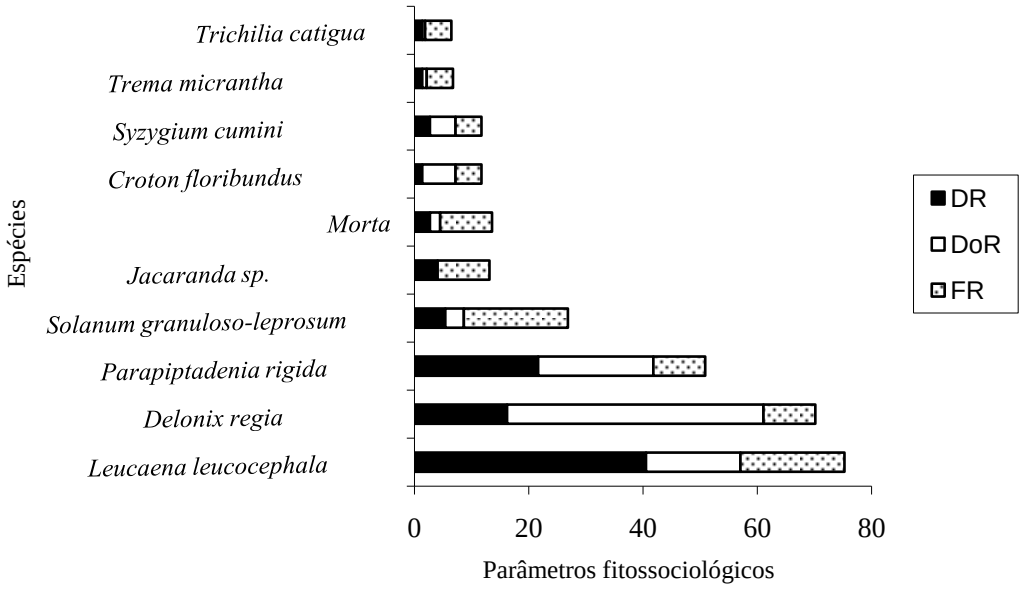


Figura nº.18: Parâmetros fitossociológicos (soma = VI) para as dez dominantes amostradas no ponto 8. Á área de influência de implantação de um aterro sanitário no Município de Itambé, PR, Brasil (DR=densidade relativa, DoR=dominância relativa, FR=freqüência relativa).

2.1.12 - Parâmetros da comunidade

O ponto que apresentou a maior diversidade foi o 1 (H´=2,39), maior número de espécies (21) e o segundo maior número de indivíduos (115) dessa forma, obteve a segunda maior densidade total e a quarta maior área basal Tabela nº. 10. Este ponto é um remanescente isolado e em comparação com os demais, apesar do grande efeito de borda, possui uma área grande e apesar de ocorrerem clareiras no interior, o subosque possui muitos indivíduos jovens de espécies em estágio mais avançado na sucessão ecológica, evidenciando que este ponto está em estágio avançado de sucessão.

A segunda maior diversidade foi obtida pelo ponto 4 (H´=2,31), 15 espécies e 72 indivíduos, porém apresentou baixos valores de densidade total e área basal total. Este ponto é representado por vegetação ciliar com aproximadamente 50m de largura. Apresenta dossel fechado e subosque com indivíduos jovens de espécies pioneiras e de estágios mais avançados e de maneira geral este ponto encontra-se em estágio avançado na sucessão ecológica.

A terceira maior diversidade foi alcançada pelo ponto 3 (H´=2,08) com 10 espécies e 78 indivíduos, a densidade total e a área basal total apresentaram valores baixos. Este ponto é representado por vegetação ripária, apesar do grande número de lianas na borda e no interior, o dossel de maneira geral é fechado e o subosque é representado por indivíduos jovens de espécies climácicas, este ponto foi classificado em estágio avançado na sucessão ecológica.

Ainda em ordem decrescente de diversidade, os pontos com valores menores de H´ foram os pontos 8, 7, 6, 2 e 5. O ponto 8 obteve diversidade de 1,77 com 11 espécies, 74 indivíduos, o menor valor de área basal total e baixo valor de densidade total. Esta é uma área de vegetação ripária na margem do ribeirão Marialva sendo que, a vegetação não alcança os 30m, possui dossel aberto e aparentemente problemas de regeneração natural em virtude da dominância de *Urochloa maxima* (capim-colonião) no subosque e de *Saccharum officinarum* (cana-de-açúcar) e de espécies arbóreas exóticas.

O Ponto 7 obteve H´ de 1,50, 8 espécies e 81 indivíduos, baixos valores de área basal total e densidade total. Este ponto é uma área de vegetação ripária do

ribeirão Marialva. Apresenta uma estreita faixa de vegetação (20m de largura), várias clareiras, uma das bordas é dominada por *Brachiaria brizantha* (braquiária-do-alto), o subsoque é ralo com poucos indivíduos jovens de espécies arbóreas. Este ponto apresentou o maior número de mortos (20), este fato talvez tenha ocorrido pela fragilidade em que a vegetação se encontra pela estreita faixa por ela ocupada e pelas clareiras que ocorrem nesta pequena faixa de vegetação.

O Ponto 6 alcançou H´ de 1,33, seis espécies e 94 indivíduos. O valor da densidade total foi intermediário, já a área basal total alcançou a segunda colocação (3,108), devido principalmente ao elevado diâmetro de indivíduos de *Parapiptadenia rigida* (angico), em primeiro lugar, e de *Leucaena leucocephala* (leucena), em segundo. O número de indivíduos mortos obteve a segunda colocação (17) devido, provavelmente, à fragilidade em que a vegetação se encontra, já que esta alcança apenas de 20 a 30m de extensão, o dossel é aberto, apresentando clareiras em vários locais.

O ponto 2 alcançou H´ de 1,17, sete espécies, 117 indivíduos, desse modo alcançou uma área basal intermediária em relação aos outros pontos e a maior densidade total, porém a maioria dos indivíduos foi representado por *Parapiptadenia rigida* (angico). Este é um remanescente isolado em uma área de declive, visualmente dominado por *Parapiptadenia rigida*, apesar de encontrar-se em estágio inicial na sucessão ecológica, o subosque é representado por indivíduos jovens de espécies pioneiras, mas também de estágios mais avançados, o que demonstra um potencial de regeneração.

O Ponto 5 apresentou a menor diversidade (H´=0,64), isto ocorreu porque este ponto apresentou o menor número de espécies (5) e apesar de ter alcançado o terceiro lugar em número de indivíduos (113), estes foram dominados por *Parapiptadenia rigida* (95 indivíduos). Apresentou a terceira maior densidade total e a maior área basal pelo elevado diâmetro de indivíduos de *Parapiptadenia rigida*. Este é um remanescente isolado que apresenta dossel dominado por uma única espécie (*Parapiptadenia rigida*) e subosque dominado por espécies invasoras, o que evidencia que este ponto está em estágio inicial de sucessão ecológica.

Tabela nº.10: Parâmetros da comunidade arbórea obtidos nos levantamentos fitossociológicos, em área de influência de implantação de um aterro sanitário no Município de Itambé, PR, Brasil. N° F=número de famílias; N° G= número de gêneros; N° Sp=número de espécies; N° Ind=número de indivíduos; Mortos= Número de indivíduos mortos; DT=densidade total; ABT=área basal total; H'=índice de diversidade de Shannon.

Parâmetros	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 5	Ponto 6	Ponto 7	Ponto 8
N° F	13	5	9	12	3	5	4	7
N° G	19	7	10	4	5	6	8	11
N° Sp	21	7	10	15	5	6	8	11
N° Ind.	115	117	78	72	113	94	81	74
Mortos	14	12	10	11	6	17	20	2
DT (ind. ha^{1})	1.916,67	1.950,00	1.300,00	1.200,00	1.833,00	1.566,67	1.350,00	1.233,33
ABT (m^2. ha^{-1})	1,953	2,180	1,739	1,893	3,1138	3,108	1,612	0,936
H' (nats.ind.-1)	2,39	1,17	2,08	2,31	0,64	1,33	1,50	1,77

2.1.13 - Fisionomia dos demais remanescentes

Como exposto no material e métodos, os remanescentes menos representativos e menores, localizados também, na área do empreendimento de instalação do Aterro Industrial e Sanitário do Município de Itambé/PR e em seu entorno, num raio de dois quilômetros, foram caracterizados por meio de análises visuais *in loco* feitas durante a coleta de dados dos levantamentos fitossociológicos. Esses remanescentes, de maneira geral, são pequenos, com acentuado efeito de borda, com presença de *Urochloa maxima* (capim-colonião) e várias espécies de lianas, dentre elas *Acacia plumosa* (arranha-gato), espécies nativas e exóticas presentes nos blocos de 1 a 8 onde foram feitos os levantamentos fitossociológicos. Esses remanescentes encontram-se em meio às culturas agrícolas e são isolados uns dos outros.

PONTO 9 - FRAGMENTO DE EUCALIPTO 1

Este fragmento se situa dentro da propriedade onde será construído o aterro (Figura nº. 19), a aproximadamente 140m do centro da propriedade. É um pequeno talhão de plantio de *Eucalyptus* sp. (Eucalipto) com cerca de 2.536m^2. O dossel é dominado por esse táxon, apresenta indivíduos de 20m de altura, e no subosque se verifica uma regeneração natural com baixa diversidade e indivíduos de pequeno porte.



Figura nº.19: Vista geral do Ponto 9, talhão de *Eucalyptus* sp. Área de influência de implantação de um aterro sanitário, Município de Itambé, PR, Brasil.

Fonte: diagnóstico/Itambé/flora-30-01-10.

PONTO 10 – FRAGMENTO DE EUCALIPTO 2

Este fragmento se situa dentro da propriedade onde será construído o aterro (Figura nº. 20), a aproximadamente 58m do centro da propriedade. É também um pequeno talhão de plantio de *Eucalyptus* sp. (Eucalipto) com cerca de 1.612m². O dossel é dominado por esta espécie, apresenta indivíduos de 20m de altura, e no subosque verifica-se a presença de *Urochloa maxima* (capim colonião).



Figura nº. 20: Vista geral do Ponto 10, pequeno talhão de *Eucalyptus* sp. Área de influência de implantação de um aterro sanitário, Município de Itambé, PR, Brasil.

Fonte: diagnóstico/Itambé/flora-30-01-10.

PONTO 11 – MANCHA DE VEGETAÇÃO PRÓXIMO AO EUCALIPTO

Pequena mancha arredondada de vegetação, com cerca de 674m², circundada por plantação de cana-de-açúcar. Localiza-se dentro da propriedade onde será construído o aterro, a aproximadamente 208m do centro da propriedade. Observa-se que o dossel é composto, basicamente, por *Paraptadenia rigida* (angico), e o subsoque apresenta *Urochloa maxima* (capim colonião).

PONTO 12 – ATUAL ATERRO MUNICIPAL DE ITAMBÉ

A área do atual aterro localiza-se a cerca de 332m de distância do centro da propriedade. Encontra-se cercada por plantação de *Pennisetum purpureum* (capim lapie) (Figura nº. 21a), entremeados por indivíduos esparsos de *Leucaena*

leucocephala (leucena) e *Inga marginata* (ingá), além de *Brachiaria* sp. (Figura nº. 21b).



Figura nº.21b: Vista geral do Ponto 12, indivíduos esparsos de *Leucaena leucocephala* (leucena) e *Inga marginata* (ingá), e *Brachiaria* sp. Área de influência de implantação de um aterro sanitário, Município de Itambé, PR, Brasil.

Fonte: diagnóstico/Itambé/flora-30-01-10.



Figura nº.21a: Vista geral do Ponto 12, cercada por plantação de *Pennisetum purpureum* (capim lapie). Área de influência de implantação de um aterro sanitário, Município de Itambé, PR, Brasil.

Fonte: diagnóstico/Itambé/flora-30-01-10.

PONTO 13- PEQUENAS MANCHAS DE VEGETAÇÃO NAS NASCENTES EM MEIO ÀS PLANTAÇÕES DE SOJA

Durante o levantamento de dados efetuado para a fitossociologia, foi percorrida uma grande extensão para se chegar aos pontos analisados. Dessa forma, os remanescentes menores e menos representativos, também foram analisados, os quais foram elaborados descrições fisionômicas, assim como para as várias pequenas nascentes. Estas nascentes se encontram em meio às plantações de soja, que em alguns pontos não apresentam vegetação alguma (Figura nº. 22a e nº. 22b).



Figura nº.22a: Vista geral de uma nascente. Área de influência de implantação de um aterro sanitário, Município de Itambé, PR, Brasil.

Fonte: diagnóstico/Itambé/flora-30-01-10.

Em outros locais, porém, foram verificadas *Urochloa maxima* (capim-colonião), *Musa paradisiaca* (bananeira), bambus, *Bougainvillea* sp. (primavera), *Solanum granuloso-leprosum* (fumo bravo) *Leucaena leucocephala* (leucena), *Tabernaemontana catharinensis* (leiteiro), *Trema micrantha* (grandiúva) e lianas como *Acacia plumosa* (arranha-gato). (Figura nº. 22c).



Figura nº.22b: Vista geral de um pequeno remanescente em meio a plantação de soja. Área de influência de implantação de um aterro sanitário, Município de Itambé, PR, Brasil.

Fonte: diagnóstico/Itambé/flora-30-01-10.



Figura nº.22c: Vista geral de pequenos remanescentes florestais, nas nascentes. Área de influência de implantação de um aterro sanitário, Município de Itambé, PR, Brasil.

Fonte: diagnóstico/Itambé/flora-28-01-10.

PONTO 14 – REMANESCENTE PRÓXIMO AO PONTO 5

Pequena mancha de vegetação estreita e comprida, com cerca de 5.300m², circundada por plantação se soja, distante cerca de 534m do centro da propriedade onde será construído o aterro (Figura nº. 23a e nº. 23b).



Figura nº.23a: Vista geral do Ponto 14. Área de influência de implantação de um aterro sanitário, Município de Itambé, PR, Brasil.

Fonte: diagnóstico/Itambé/flora-30-01-10.

A vegetação é composta, principalmente, por indivíduos de *Parapiptadenia rigida* (angico), *Peltophorum dubium* (canafístula), *Ruprechtia laxiflora* (marmeleiro) entremeados por *Urochloa maxima* (capim-colonião). Apresenta praticamente, as mesmas espécies encontras no ponto 5, porém com indivíduos distantes uns dos outros e muitas clareiras. (Figura nº. 23b).



Figura nº.23b: Vista da pequena mancha de vegetação do Ponto 14. Área de influência de implantação de um aterro sanitário, Município de Itambé, PR, Brasil.

Fonte: diagnóstico/Itambé/flora-30-01-10.

2.1.14 - Conclusões

A vegetação presente na área de influência direta do aterro sanitário em questão e em seu entorno é caracterizada pela Floresta Estacional Semidecidual (FES) e encontra-se fortemente alterada em comparação com sua estrutura original. Esse cenário foi resultado do desflorestamento que ocorreu associado à expansão da fronteira agrícola, pois a fertilidade do solo, o relevo e o clima foram atributos favoráveis para as práticas agrícolas. Este tipo florestal foi o que mais rapidamente e extensamente foi devastado no Estado do Paraná e em toda a sua área de ocorrência natural. Em função desse processo de ocupação e uso do solo, os poucos remanescentes encontram-se disseminados em porções isoladas e dimensões reduzidas pelo Estado do Paraná.

Os fragmentos florestais localizados na área de influência direta do aterro sanitário e em seu entorno, estão em fases de sucessão secundária e estão

representados, principalmente, por estágios iniciais e estágios avançados da sucessão. Estes remanescentes estão localizados nas margens de rios ou isolados em meio a uma paisagem modificada por culturas agrícolas de soja, cana-de-açúcar e milho.

Os remanescentes que apresentaram maior diversidade e estão em estágio avançado na sucessão ecológica foram, em ordem decrescente, os Pontos 1, 4 e 3. O Ponto 1, apesar de ser um fragmento isolado, possuir borda com agrupamentos de espécies exóticas e invasoras e interior com algumas clareiras, apresentou a maior diversidade florística e devido ao subosque estar representado por espécies em estágios mais avançados, demonstrou estar no melhor estado de preservação. O Ponto 4 faz parte da vegetação ripária do ribeirão Moca, possui vegetação com 50m de largura, dossel fechado e subosque, além de apresentar indivíduos jovens de espécies pioneiras, está representado, também, por indivíduos jovens de espécies em estágio mais avançado de sucessão. O Ponto 3 está localizado na margem direita do ribeirão Marialva, apesar do grande número de lianas na borda e em alguns pontos no interior, o dossel é mais fechado, porém baixo, o subosque é composto por indivíduos jovens de espécies em estágios mais avançados, dessa forma, pode-se considerar esse como o terceiro fragmento em melhor estado de conservação.

Por outro lado, os Pontos 8, 7, 6, 2 e 5, em ordem decrescente de diversidade, foram os pontos com valores menores de H´ e foram classificados em estágios iniciais de sucessão ecológica. Apesar de apresentarem uma vegetação mais antropizada e frágil, estes pontos possuem importância ímpar, pois os Pontos 8, 7 e 6 são remanescentes de vegetação ciliar do ribeirão Marialva, e desempenham funções relacionadas ao equilibro dos ecossistemas aquáticos. O Ponto 2 apesar de ser um fragmento isolado e apresentar baixa diversidade, o subosque apresenta diversidade de espécies em diferentes categorias sucessionais o que demonstra um potencial de regeneração. Ponto 5, apesar de isolado, da baixa diversidade e do pequeno tamanho, possui espécies nativas da FES.

Foi comum a ocorrência de “filetes” de água no meio das plantações de soja entre os remanescentes analisados, a maioria delas não apresentava vegetação alguma, em outras, foram verificadas, principalmente, *Urochloa maxima*

(capim-colonião), além de *Musa paradisiaca* (bananeira), bambus, *Bougainvillea* sp. (primavera), *Tabernaemontana catharinensis* (leiteiro), dentre outras.

De acordo com os levantamentos florísticos e fitossociológicos, a vegetação dos remanescentes amostrados está representada por espécies nativas da Floresta Estacional Semidecidual (FES), sendo que *Parapiptadenia rigida*, *Tabernaemontana catharinensis*, *Nectandra megapotamica, Lonchocarpus muehlbergianus*, *Ruprechtia laxiflora* e *Luehea divaricata* ocorreram em três ou mais pontos analisados, indicando maior ampla distribuição na área. De maneira geral, a vegetação encontra-se antropizada, sendo comum a presença de espécies exóticas arbóreas como *Eucalyptus* sp. (eucalipto), *Delonix regia* (flamboyant), *Leucaena leucocephala* (leucena), *Melia azedarach* (santa-bárbara), *Morus nigra* (amora), *Syzygium cumini* (jambolão)*, Eriobotrya japonica* (ameixa), *Citrus limon* (limão-rosa) e *Citrus nobilis* (mexirica) e herbáceas invasoras como *Urochloa maxima* (capim-colonião) e *Brachiaria brizantha* (braquiária-do-alto). Cabe ressaltar que *M. azedarach* apresentou ampla distribuição, ocorrendo em três pontos.

Foi comum a presença das espécies herbáceas invasoras como *Urochloa maxima* (capim colonião), nas bordas dos Pontos 1, 6, 8, nas clareiras e subosque dos Pontos 1, 5, 6, 7 e também nos fragmentos menores, e *Brachiaria brizantha* (braquiária-do-alto) na borda do Ponto 7. Estas espécies são invasoras, sendo que a primeira é muito vigorosa e a segunda, causa problemas quando escapa ao cultivo e na área onde ocorrem, e estão impedindo que espécies nativas se estabeleçam. No Ponto 8, *Saccharum officinarum* (cana-de-açúcar) está ocupando os últimos 10m que fazem parte da Área de Preservação Permanente (APP) do ribeirão Marialva nesse ponto.

Levando-se em consideração os baixos valores de cobertura florestal original dessa região da FES, os remanescentes florestais, mesmo que pequenos, isolados e antropizados possuem importância fundamental, caracterizando-se como potenciais fontes de propágulos, dispersores e polinizadores para o estabelecimento de faixas de vegetação. Porém, devido ao estágio que a vegetação se encontra e à sua fragilidade, é imprescindível que haja programas de restauração ecológica, principalmente, nas áreas ripárias, controle das espécies exóticas e invasoras e corredores ecológicos.

2.1.15 - Impactos na Flora

Um aterro sanitário quando em funcionamento poderá causar os seguintes impactos negativos: contaminação das águas do corpo receptor provocada pelo lançamento final dos efluentes do sistema de tratamento; alteração na qualidade da água do lençol freático, decorrente da possível infiltração de líquidos percolados; impactos sobre a comunidade vizinha, devido à geração de odores, ruídos e proliferação de vetores; alterações no sistema viário da região, devido à intensa circulação de caminhões para transporte dos resíduos; alteração na qualidade do ar, devido à queima dos gases removidos das células de disposição dos resíduos.

A vegetação que poderá ser prejudicada diretamente, são as plantações *de Eucalyptus* sp (Pontos 9 e 10) que provavelmente deverão ser suprimidas, entretanto, como se trata de uma espécie exótica, utilizada para fins comerciais, poderá ser futuramente cultivada em outros locais; provavelmente deverá ocorrer a supressão de uma pequena mancha de vegetação (Ponto 11), que se encontra em meio a uma cultura de cana-de-açúcar. Dessa forma, como medida compensatória, deverá ocorrer o plantio das espécies nativas em outros locais como, por exemplo, nas APP.

Os demais remanescentes estão localizados fora da área onde deverá ocorrer a implantação do aterro, porém, é necessário que haja conscientização por parte dos trabalhadores na fase de construção e de funcionamento do aterro para que os mesmos não adentrem, não efetuem coletas de materiais biológicos quaisquer (plantas ornamentais, folhas, flores, frutos, sementes, cascas ou troncos), não danifiquem e nem suprimam a vegetação em nenhum estágio. Essas atitudes poderão interferir nos processos de sucessão natural, o que seria muito grave em virtude da fragilidade em que se encontram a maioria dos remanescentes analisados. Para conscientização dos trabalhadores nas fases de construção e funcionamento do aterro, assim como da população local, em relação à importância dos remanescentes florestais da região, poderá ocorrer um programa de educação ambiental.

Durante a fase de construção e, posteriormente, durante o funcionamento do aterro, o fluxo de veículos será intenso em vias de acesso e a geração de ruído poderá afugentar animais silvestres, assim como a emanação de gases e odores durante o funcionamento poderão provocar impacto na dinâmica de polinização e dispersão de fruto e de sementes. Já com o funcionamento do aterro, a atração de animais e insetos causados pela modificação da paisagem, poderá, também, alterar a dinâmica de sucessão ecológica dos remanescentes florestais que se encontram no raio de 2Km do aterro sanitário.

Assim, o empreendimento poderá causar impactos de maior importância em outros segmentos e, dessa forma, poderá atingir indiretamente a flora do local. Assim, medidas mitigadoras e de compensação poderão contribuir na minimização de possíveis impactos na flora local.

2.1.16 - Melhoria da Qualidade Ambiental

Com a implementação de medidas mitigadoras e compensatórias na área do entorno do aterro sanitário, como a restauração ecológica, a ligação entre remanescentes por meio de corredores ecológicos e programa de educação ambiental, é provável que ocorram melhorias ambientais na vegetação, pois a restauração poderá solucionar os problemas de isolamento e degradação dos remanescentes localizados na área do entorno do aterro. A restauração ecológica inclui metas a serem alcançadas a curto, médio e longo prazo. Em curto prazo inclui-se o controle da erosão, melhoria da fertilidade do solo, estabilização do ciclo hidrológico, aumento da biodiversidade, da produtividade primária, fixação de CO_2 e melhoria da qualidade de vida do homem. Em médio prazo o enriquecimento e aumento da complexidade estrutural do habitat, aumento da biodiversidade e a regeneração de espécies e por fim, em longo prazo a sustentabilidade.

2.1.17 - Recomendações

Para haver melhoria na qualidade ambiental e redução significativa de possíveis impactos aos remanescentes florestais localizados na área do

empreendimento e em seu entorno, recomenda-se um programa de restauração, principalmente nas margens do ribeirão Marialva e do córrego Mooca, corredores ecológicos como medidas mitigadoras e compensatórias e mapeamento e proteção dos “filetes de água” que se encontram em meio das plantações agrícolas, pois se encontram em situação de risco por contaminação por produtos agrícolas e por soterramento.

Controle e/ou eliminação de espécies exóticas e Invasoras

Recomenda-se que ocorra um acompanhamento das espécies exóticas arbóreas, principalmente *Leucaena leucocephala* (leucena) nos Pontos 8 (que alcançou o primeiro lugar em IVI) e Ponto 6 (segundo lugar em IVI), em toda a borda da vegetação ripária e também na maioria dos remanescentes. *Melia azedarach* (santa-bárbara), apesar de não apresentar valores altos de IVI nos Pontos 4, 7 e borda do Ponto 1, é uma espécie invasora e com importante ocupação dos ambientes, e *Delonix regia* (flamboyant) que ocupou o segundo lugar em IVI no Ponto 8. Além dessas espécies, há agrupamentos de *Eucalyptus* sp., *Grevillea robusta*, *Melia azedarach* e *Leucaena leucocephala* nas bordas do Ponto 1.

É necessário que haja estudos em conjunto com a restauração ecológica para o controle e/ou eliminação das espécies exóticas e invasoras que, aparentemente, estão prejudicando a regeneração natural dos remanescentes analisados.

Restauração ecológica

Áreas de Preservação Permanentes (APPs), como a vegetação ripária ou mata ciliar, e Reserva Legal (RL) são os principais alvos da Recuperação de Ecossistemas Degradados (RED) (CARPANEZZI & CARPANEZZI, 2006).

Foi verificado que em alguns pontos das margens do ribeirão Marialva e do ribeirão Moca já existe cercas de isolamento e o levantamento prévio da vegetação remanescente consta neste EIA/RIMA. De acordo com RODRIGUES &

GANDOLFI (2000), os próximos passos seriam a eliminação ou o desbaste das espécies competidoras (invasoras e exóticas) e o plantio de mudas de espécies nativas.

Assim, é de suma importância que as informações básicas sobre o ecossistema, tais como aquelas obtidas no próprio local a ser restaurado, como história de perturbações, solo, clima, fatores de degradação, uso atual do solo, situação atual do ecossistema e da paisagem, e aquelas que deverão ser obtidas em áreas de referência, tais como flora e fauna características, sejam levadas em consideração (ENGEL & PARROTA, 2003). Dessa forma, é imprescindível que esse programa de restauração florestal leve em consideração as informações constantes neste EIA-RIMA, no que diz respeito às espécies exóticas e invasoras que precisam ser controladas e quanto às espécies características da FES que foram levantadas nos remanescentes amostrados.

Além do acompanhamento e controle das espécies exóticas e invasoras, é preciso haver a implantação de um programa de restauração de áreas degradadas que vise o enriquecimento com espécies nativas da FES. Este programa deverá promover a recuperação total, nos termos da legislação ambiental vigente (Lei N^{o} 4.771 do Código Florestal), ou seja, no caso do ribeirão Marialva e do ribeirão Mooca, a vegetação ciliar deverá ter no mínimo 30m de largura.

É necessário, também, que haja pesquisas junto às Universidades próximas ao Município de Itambé e aos Órgãos Ambientes, para a escolha das espécies nativas a serem selecionadas para o enriquecimento florestal. A seleção de espécies a serem utilizadas e o modelo aplicado serão decisivos no sucesso da restauração no que diz respeito ao retorno do ecossistema a um estado mais próximo do possível da vegetação original (RODRIGUES & NAVE, 2000).

Dessa forma, o programa de restauração ecológica deverá priorizar a revegetação das margens do ribeirão Marialva (Pontos 3, 6, 7 e 8), principalmente no trecho em que o rio faz parte da área adquirida pelo empreendimento; às margens do ribeirão Moca (Ponto 4); além das nascentes que existem próximo ao local do empreendimento (Ponto 13), levando em consideração a lei vigente.

É importante também que se faça um corredor ecológico entre o Ponto 1 que apresentou a maior diversidade e a vegetação ciliar do ribeirão Marialva, este

corredor visa aumentar a diversidade florística, assim como possibilitar a dispersão de espécies da flora e da fauna. Outro corredor que fará importante ligação da vegetação é entre o Ponto 2 que é um remanescente isolado e o Ponto 3 na margem do ribeirão Marialva.

O programa de restauração ecológica possibilitará o incremento de espécies nativas da FES, e os corredores ecológicos facilitarão a dispersão de espécies e sua recolonização, aumentando assim a diversidade de espécies na região como um todo. Consequentemente, a vegetação ciliar preservada e restaurada ocasionará benefícios inerentes a ela, tais como o armazenamento e qualidade da água da microbacia; estabilidade das margens; regulação de entrada de luz e filtragem de nutrientes, sedimentos e agrotóxicos; aumento da complexidade dos *hábitats* que constituem abrigo e fonte alimentar para a fauna terrestre ou aquático e também funcionado como corredores ecológicos.

2.1.18 - REFERÊNCIAS

BARBOSA, L.M. 2000. **Considerações gerais e modelos de recuperação de formações ciliares.** Pp. 299-312. In: R.R. RODRIGUES & H. de F. LEITÃO FILHO (eds). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, Fapesp.

BARRELA, W.; PETRERE JR., M.; SMITH, W.S. & MONTAG, L.F de A. P. 2004. **As relações entre as matas ciliares, os rios e os peixes**. Pp. 187-207. In: R.R. Rodrigues & H. de F. Leitão Filho (eds.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. 2a ed., 1a reimpr. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, Fapesp.

BARROSO, G.M.; PEIXOTO, A.L.; ICHASO, C.L.F.; GUIMARÃES, E.F. & COSTA, C.G. 2000. **Sistemática de angiospermas do Brasil**. v.1. 2a ed. Viçosa, UFV.

BARROSO, G.M.; PEIXOTO, A.L.; ICHASO, C.L.F; GUIMARÃES, E.F.; COSTA, C.G. & LIMA, H.C. de. 1991a. **Sistemática de angiospermas do Brasil**. v. 2. Viçosa, UFV.

BARROSO, G.M.; PEIXOTO, A.L.; ICHASO, C.L.F.; GUIMARÃES, E.F.; COSTA, C.G. & LIMA, H.C. de. 1991b. **Sistemática de angiospermas do Brasil**. v. 3. Viçosa, UFV.

BATAGLION, T.A. & TOREZAN. 2007. Análise da influência que os fragmentos florestais exercem na riqueza e na síndrome de dispersão em corredores de vegetação (cercas vivas). Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, p. 1-3, 23 a 28 de Setembro de 2007, Caxambu, MG.

BERTANI, D.F.; RODRIGUES, R.R.; BATISTA, J.L.F. & SHEPHERD, G.J. 2001. **Análise temporal da heterogeneidade florística e estrutural em uma floresta ribeirinha**. Revista Brasileira de Botânica 24(1): 11-23.

BIGARELLA, J.J. & MAZUCHOWSKI, J.Z. **A vegetação florestal**. In: Simpósio Nacional de Controle da Erosão, 1985, Maringá, PR. Anais... Maringá: [s.n.], 1985. p. 71-91.

BRASIL. Lei n^{o} 4.771, de 15 de setembro de 1965. **Novo Código Florestal**. Diário Oficial, Brasília, DF, 16 set. 1965. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L4771.htm>.

BUDOWSKI, G. 1965. Distribution of tropical American rain forest species in the light of successional processes. Turrialba 15(1): 40-42.

CAMPOS, J.B. 2006. A fragmentação de ecossistemas, efeitos decorrentes e corredores de biodiversidade. Pp. 165-173. In: J.B. Campos, M. de G.P. Tossulino & C.R.C. Muller (orgs.). Unidades de conservação: ações para a valorização da biodiversidade. Curitiba, Instituto Ambiental do Paraná. 2006.

CAMPOS, J.B. & COSTA FILHO, L.V. da. 2006. **Sistema ou conjunto de unidades de conservação?** Pp. 17-22. In: J.B. Campos, M. de G.P. Tossulino & C.R.C. Muller (orgs.). **Unidades de conservação: ações para a valorização da biodiversidade**. Curitiba, Instituto Ambiental do Paraná. 2006.

CARPANEZZI, A.A.P.; CARPANEZZI, O.T.; Bertol 2006. **Espécies Nativas Recomendadas Para Recuperação Ambiental no Estado do Paraná, em Solos Não Degradados**. Documentos 136. Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Embrapa Florestas, Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Colombo. PR.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies arbóreas brasileiras**. V.1 Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, Colombo, Embrapa Floresta, 2003.

CRONQUIST, A. 1988. **The evolution and classification of flowering plants**. 2nd ed. New York, The New York Botanical Garden.

ELMORE, W. 1992. **Riparian responses to grazing practices**. Pp. 442-457. In: R.J. Naiman, (ed). Watershed management: balancing sustainability and environmental change. New York, Spring-Verlag.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 1996. **Atlas do meio ambiente do Brasil**. 2a ed., rev. aum. Brasília, EMBRAPA – SPI: Terra Viva.

ENGEL. V.L. & PARROTA, J.A. 2003. **Definindo a restauração ecológica: tendências e perspectivas mundiais**. PP. 1-26. In: Kageyama, P.Y.; Oliveira, R.E. de; Moraes, L.F. de; Engel, V.L. & Gandara, F.B (Orgs). **Restauração Ecológica de Ecossistemas Naturais**. Botucatu, FEPAF, 2003.

FIDALGO, O.; BONONI, V.L.R. **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. São Paulo: Instituto de Botânica/Governo do Estado de São Paulo/Secret. do Meio Ambiente, 1989.

FONT QUER, P.F. **Diccionario de botánica**. Barcelona: Labor, 1985.

GANDOLFI, S. 1991. Estudo florístico e fitossociológico de uma floresta residual na área do aeroporto internacional de São Paulo, Município de Guarulhos, SP. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Campinas.

IAP. Instituto Ambiental do Paraná. 2010. Disponível em: http://www.iap.pr.gov.br.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 1992. Manual técnico da vegetação brasileira: Série Manuais Técnicos em Geociências. Rio de Janeiro, IBGE.

INSTITUTO HORUS 2010. Portaria Nº 125, de 07 de agosto de 2009. Reconhece a Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras para o Estado do Paraná, estabelece normas de controle e dá outras providências. Instituto Hórus de

Desenvolvimento: Conservação Ambiental. Florianópolis, SC, 07 set. 2009. Disponível em: http://www.institutohorus.org.br/download/marcoslegais/portaria_iap_125_2009_lista_oficial-pdf.

IPNI. The International Plant Names Index. 2008. Disponível em http://www.ipni.org/ipni/plantnamesearchpage.do (Acesso em: 02/06/2008).

KAGEYAMA, P.Y. 1992. Recomposição da vegetação com espécies nativas em reservatórios de usinas hidrelétricas da CESP. Série Técnica IPEF 28(25): 1-43.

KLEIN, R.N. 1980. **Ecologia da Flora do Vale do Itajaí**. Sellowia, n. 32, 389p.

LEITE, P.F. & KLEIN, R.M. 1990. **Vegetação**. Pp. 113-150. In: Geografia do Brasil – Região Sul. Rio de Janeiro, IBGE.

LIMA, W. de P. & ZAKIA, M.J.B. 2004. **Hidrologia de matas ciliares**. Pp. 33-44. In: R.R. RODRIGUES & H. de F. LEITÃO FILHO (eds). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. 2ª ed., 1a reimpr. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, Fapesp.

LORENZI, H. 2002. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. Vol. 1. 4ª. Ed. Nova Odessa: Editora Instituto Plantarum, 2002. 368p.

LORENZI, H. 1998. Árvores Brasileiras: manual de identificação manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. Vol. 2. 2ª. Ed. Nova Odessa: Editora Instituto Plantarum, 1998. 352p.

LORENZI, H. 2000. **Plantas daninhas do Brasil. Terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 3ª ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000. 608p.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M.; TORRES, M. A. V.; BACHER, L. B. 2003. **Árvores Exóticas no Brasil: madeiras, ornamentais e aromáticas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2003, 368p.

MAACK, R. 1981. **Geografia física do Estado do Paraná**. 2a ed. Curitiba, Secretaria da Cultura e do Esporte do Governo do Estado do Paraná.

MAGURRAN, A. E. **Diversidad ecológica e su medición**. Barcelona: Vedrá, 1989.

MARTINS, F.R. 1993. **Estrutura de uma floresta mesófila**. 2a ed. Campinas, Editora da Unicamp.

METZGER, J.P. 2003. **Como restaurar a conectividade de paisagens fragmentadas?** Pp. 49-76. In: Kageyama, P.Y.; Oliveira, R.E. de; Moraes, L.F. de; Engel, V.L. & Gandara, F.B (Orgs). **Restauração Ecológica de Ecossistemas Naturais**. Botucatu, FEPAF, 2003.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Instrução Normativa MMA n° 06, de 23 de setembro de 2008**. Reconhece como espécie da flora brasileira ameaçada de extinção aquelas constantes no anexo I e reconhece espécie da flora brasileira com deficiência de dados aquelas constantes de anexo II a esta instituição. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/179/arquivos/ 179.

MOBOT. Missouri Botanical Garden. 2008. Disponível em http://www.tropicos.org (Acesso em: 02/06/2008).

MÜELLER-DOMBOIS, D. & Ellenberg, H. 1974. **Aims and methods for vegetation ecology**. New York, J. Wiley.

NAIMAN, R.J. & DÉCAMPS, H. 1997. **The ecology of interfaces: riparian zones**. Annu. Rev. Ecol. Syst. 28: 621-648.

NOGUEIRA-NETO, P. 2003. **A importância dos pequenos fragmentos florestais**. Florestar Estatístico, v. 6, n. 14, p.7-9.

ODUM, E.P. 1988. **Ecologia**. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan.

PRIMACK, R.B. & RODRIGUES, E. 2001. **Biologia da conservação**. Londrina, E. Rodrigues. 328p.

RAMALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2003. Volume 1, 1039p.; Il.; (Coleção Espécies Arbóreas Brasileiras).

RAMOS, V. S.; DURIGAN, G.; FRANCO, G. A. D. C.; SIQUEIRA, M. F.; RODRIGUES, R. R. **Árvores na Floresta Estacional Semidecidual**: Guia de

Identificação de espécies. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo: Biota/Fapesp, 2008. 320 p.

RODERJAN, C.V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y.S. & HATSCHBACH, G.G. **As unidades fitogeográficas do Estado do Paraná**. Ciência & Ambiente, Santa Maria, v. 13, n. 1, p. 75-92, 2002.

RODRIGUES, R.R. & GANDOLFI, S. 2000. **Conceitos, tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares**. Pp. 235-247. . In: R.R. RODRIGUES & H. de F. LEITÃO FILHO (eds). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, Fapesp.

RODRIGUES, R.R.; NAVE, A.G. **Heterogeneidade florística das matas ciliares**. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. (Eds.). Matas ciliares: conservação e recuperação. São Paulo: EDUSP, FAPESP. 2000, p. 45-71.

SHEPHERD, G.J. 1995. **FITOPAC 1**. Manual do Usuário. Campinas, Universidade Estadual de Campinas.

SOUZA, M.C. de. 1999. **Algumas considerações sobre vegetação ripária**. Cadernos da Biodiversidade 2: 4-10.

TRYON, R.M. & TRYON, A.F. 1982. Ferns and allied plants: with special reference to tropical America. New York, Springer-Verlag.

VELOSO, P. H.; GÓES-FILHO, L. 1982. **Fitogeografia brasileira - classificação fisionômico-ecológica da vegetação neotropical**. Boletim Técnico do Projeto RADAMBRASIL, Série Vegetação 1:1-80.

VELOSO, P. H.; RANGEL FILHO, A.L.R & LIMA, J.C.A. 1991. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro, IBGE.

2.2 - RÉPTEIS

Os répteis foram do ponto de vista evolutivo, os primeiros vertebrados a apresentarem todas as estruturas necessárias à vida terrestre. Deste modo, são independentes de ambientes aquáticos, o que não impediu secundariamente hábitos aquáticos. As principais adaptações ao ambiente terrestre residem nas membranas embrionárias e no tegumento resistente ao ressecamento. Esse grupo limita-se às regiões mais quentes do mundo e por serem ectotérmicos, dependem do ambiente externo para manter a temperatura. Entretanto, durante os períodos de atividade, muitos mantêm uma temperatura do corpo alta, fazendo uso da radiação solar e da radiação do substrato. Esse fator determina que os répteis sejam importantes integrantes da fauna em regiões tropicais (HILDEBRAND, 1995).

No Paraná a fauna de répteis apresenta uma riqueza de espécies que reflete a diversidade de biomas e ambientes existentes no Estado, sendo registradas a presença de 154 espécies (MIKICH; BÉRNILS, 2004). Boa parte de região do Noroeste do Paraná, incluido o município de Itambé, encontra-se altamente alterada e as condições atuais diferem das existentes originalmente de Floresta Estacional Semidecidual, representada atualmente apenas por pequenos remanescentes. A fauna de répteis consequentemente não representa o existente originalmente, incluindo em sua maioria animais generalistas e capazes de tolerar as alterações antrópicas. É este o caso de lagartos heliófilos conhecidos por calangos (membros do Gênero Ameiva e/ou membros da Subfamília Tropidurinae), que ocorrem na região em grandes áreas antropizadas com alta incidência solar (BRANDÃO; ARAUJO, 2001). Outros lagartos comuns são os teiús e lagartixas, pertencentes às famílias Teiidae e Gekkonidae, respectivamente. As “cobras de duas cabeças”, que na verdade tratam-se de lagartos ápodes, (*Amphisbaenia* sp) também ocorrem nessa região. As serpentes são representadas principalmente por espécies da família Collubridae, embora ocorram os gêneros *Crotalus e Bothrops*, da família Viperidae esses dois últimos são considerados de interesse médico.

2.2.1 - Materiais e Métodos

O procedimento utilizado para a captura foi busca ativa, em que foram analisados fragmentos com vegetação e áreas cultivadas. Foram efetuadas 3 buscas que iniciaram-se as 16h e terminaram às 00h (dias 26 de janeiro, 9 e 23 de fevereiro). As áreas de concentração dos esforços estão destacadas no mapa da região amostrada (Figura 24).



Figura nº.24: Mapa da área amostrada com os pontos 1, 2 e 3 destacando os locais onde concentraram-se os esforços.

Fonte: Google Earth.

2.2.2 - Resultados e Discussão

Apesar de os esforços de coleta ter se concentrados nos pontos mostrados no mapa (Figura nº. 24), nenhum réptil foi encontrado durante as coletas. Observou-se a presença de uma espécie de cobra e uma espécie de cágado, porém se faz necessário ressaltar que tal fato ocorre, podendo ser caracterizado como encontros acidentais. A cobra, pertencente à família Collubridae foi apontada por uma moradora da região durante o dia, e encontrava-se alocada em uma árvore de pequeno porte. Tratava-se de uma cobra-cipó verde cujo gênero muito provavelmente é Phyllodryas, mas não foi possível capturá-la ou fotografá-la tornando impossível sua identificação exata.

O cágado fora encontrado em um riacho próximo ao ponto 2 (Figura nº. 24). Tratou-se de uma captura acidental, já que ocorreu enquanto pesquisadores buscavam capturar peixes utilizando a técnica de pesca elétrica. Graças à sua peculiar distribuição foi possível a identificação por exclusão, logo que a família Chelidae é composta por gêneros que habitam originalmente somente a América do Sul e a Australásia (GREER, 2003). Nesta família estão inseridos os cágados-de-pescoço-comprido, sendo que Chelodina, da Austrália, é o gênero com maior número de espécies. Na América do Sul estes animais são representados pelo gênero Hydromedusa, que é composto por apenas duas espécies, *H. maximiliani* (Mikan 1820) e *H. tectifera* Cope, 1869. A primeira é endêmica das regiões montanhosas do sul da Bahia e sudeste do Brasil, com ocorrência nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Espírito Santo (SOUZA, 2005), enquanto que a segunda apresenta uma distribuição mais ampla, ocorrendo no Brasil meridional, Paraguai, Uruguai, Argentina e extremo sudeste da Bolívia (LEMA; FERREIRA, 1990). O conhecimento da biologia e ecologia de Hydromedusa é escasso (FAGUNDES; BAGER, 2007).

Embora não tenham ocorrido capturas, algumas espécies de répteis foram repetidamente citadas por moradores. Dentre estas incluem as cobras dos gêneros *Crotalus e Bothrops*, cascavéis e jararacas, respectivamente.

Animais como baratas, moscas e ratos, podem ser atraídos para o local do empreendimento, sendo que esses organismos são as principais fontes de

alimento para os répteis ocorrentes na região (CARDOSO *et al.*, 2003), o que promove uma fonte de vetores de doenças (lagartos e serpentes) e de acidentes (serpentes). Zoonoses/doenças parasitárias como giardíase e sarcocistose podem ser encontradas em répteis carnívoros, o mesmo ocorrendo com a zoonose e a doença infecciosa salmonelose, que pode ser encontrada nos répteis em geral, independentemente do tipo de dieta (SILVA, 2004). Torna-se então imprescindível o controle adequado de possíveis chamarizes de animais utilizados como alimento por répteis ocorrentes na região.

2.2.3 - Conclusões

Apesar da importância dos répteis nas comunidades naturais, sua composição e distribuição são pouco conhecidas na região. Isso se deve em função da inexistência de levantamentos prévios e mesmo das dificuldades em relação à identificação das espécies. Aliado a isso, as falhas metodológicas e mesmo o tempo disponível para os levantamentos diminuem as possibilidades de um levantamento fidedigno em curto prazo, como foi o realizado nesse diagnóstico. Dessa forma, os dados compilados nesse relatório não contemplam uma abordagem completa da fauna de répteis presentes na área do entorno do empreendimento.

2.2.4 - Referências

BRANDÃO, R.A.; ARAÚJO, A.F.B. **A herpetofauna associada ás matas de galeria do Distrito Federal.** In: J.F. Ribeiro, C.E.L. Fonseca, J.C. Sousa-Silva (eds). Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria, pp. 561–604. Brasília: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), 2001.

FAGUNDES, C.M. & BAGER, A. Ecologia reprodutiva de Hydromedusa tectifera (Testudines: Chelidae) no sul do Brasil. Biota Neotrop. May/Aug 2007 vol. 7, no. 2. http://www.biotaneotropica.org.br/v7n2/pt/abstract?article+bn04807022007. ISSN 1676-0603.

GREER, A.E. Encyclopedia of Australian Reptiles. Australian Museum Online. http://www.amonline.net.au/ (último acesso em: 09/01/2007)Chel. Conserv. Biol.2(4):521-525. 2003.

HILDEBRAND, M. **Análise da Estrutura dos vertebrados**. São Paulo: Atheneu, 1995. p.263.

LEMA, T. & FERREIRA, M.T.S. 1990. **Contribuição ao conhecimento dos Testudines do Rio Grande do Sul (Brasil)** – Lista sistemática comentada Reptilia).Acta Biol. Leopol.12(1):125-164.

MIKICH, S. B.; BÉRNILS, R. S. **Livro vermelho da fauna ameaçada no estado do Paraná.** Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 2004.

SOUZA, F.L. 2005. **The Brazilian Snake-Necked Turtle**. Reptilia 40:47-51.

2.3 - ANFÍBIOS

Atualmente encontram-se descritas 5679 espécies de anfíbios anuros em todo o mundo, sendo que o Brasil abriga a maior riqueza do planeta com 849 espécies e uma taxa de endemismo de 64% (FROST, 2009). Cerca de 120 espécies de anuros correspondentes a 14,13% da diversidade brasileira, apresentam ocorrência registrada no estado do Paraná, Região Sul do Brasil (MACHADO *et al*., 1997).

O norte do Estado do Paraná apresenta um histórico de vastas alterações no ambiente. Desde a década de 60, devido à agricultura e pecuária, a vegetação nativa do noroeste do Estado do Paraná caracterizada como Floresta Estacional Semi-decidual, perdeu quase que por completo sua composição original (MAACK, 1981). A degradação desses ambientes naturais e sua fragmentação promoveram uma diminuição da fauna em geral, incluindo a anurofauna que sofre diretamente com os efeitos dessas alterações, pois apresentam uma relação complexa com esses ambientes (DUELLMAN; TRUEB 1994).

Anfíbios anuros são animais sensíveis às mínimas alterações no ambiente em que vivem e por esse motivo são considerados excelentes bioindicadores (DUELLMAN; TRUEB, 1994). Segundo Heyer *et al.,* 1994, tal grupo merece uma particular atenção como indicadores de qualidade ambiental devido a sua pele permeável e ao seu ciclo bifásico larva-adulto.

Em todo o mundo milhares de espécies de diversos grupos têm desaparecido graças à exploração da natureza de forma negligente e é provável que muitas espécies tenham sido extintas antes mesmo de serem descritas. A poluição das águas é uma das principais causas do declínio das populações de anfíbios, já que substâncias tóxicas contaminam as águas tornando-as impróprias para o sucesso reprodutivo desse grupo (DUELLMAN; TRUEB 1994).

Os desmatamentos e a fragmentação de hábitats são considerados como os principais responsáveis pela perda de diversidade e extinções locais de espécies de anuros em todo o mundo (JOHNSTONE; FRID 2002). A fragmentação atinge diretamente a perda de hábitat e também a dispersão de anuros em geral, o que ocasiona uma diminuição na abundância populacional e na riqueza de espécies em

fragmentos isolados (FUNK *et al*., 2005), permitindo que espécies generalistas ampliem suas distribuições e consequentemente substituam populações nativas mais especializadas (KATS; FERRER 2003).

2.3.1 - Materiais e métodos

As áreas de prováveis ocorrências de anfíbios foram percorridas em transectos, de modo a registrar em fichas de campo a presença de vocalizações emitidas por machos adultos. Quando possível realizaram-se procedimentos de captura ativa (captura com as mãos), de modo que os exemplares obtidos foram medidos e fotografados ao lado de uma régua com escala de 10cm e então soltos. Todas as espécies registradas para esta área de estudo foram identificadas através do canto de anunciação dos machos.

Três porções de mata remanescente e que apresentam corpos d'água foram visitadas em cada coleta, de modo que cada corpo d'água foi visitado pelo menos uma vez durante a noite de coleta, totalizando 3 visitas a cada local nos dias 26 de janeiro, 9 e 23 de fevereiro conforme visualizado na figura nº.24 supra apresentada. As coletas iniciaram às 18h00 e se estenderam até 24h00.

2.3.2 - Resultados e discussão

As áreas amostradas apresentam pouca ou nenhuma vegetação nativa e características de ambiente muito antropizado, com intensa atividade agrícola (plantações de soja e cana). A mata ciliar não apresenta as dimensões exigidas por lei e em alguns trechos os desmatamentos atingem as margens dos córregos e/ou riachos.

Foram observadas vocalizações de 11 espécies pertencentes a 5 famílias, sendo que a família com o maior número de espécies foi Hylidae, com 7 espécies; seguida por Leptodactylidae com 2 espécies; e Leiuperidae e Microhylidae 1 espécie cada. A única exceção foi *Lithobates catesbeianus*, o único representante da família Ranidae, todas as outras espécies foram registradas em atividade de

vocalização pelo menos uma vez durante toda a amostragem (Tabela nº. 11). *Lithobates catesbeianus* é uma espécie exótica e desde a década de 1940 vem colonizando ambientes de várias regiões do Brasil. O fato de ser uma espécie muito corpulenta e voraz implica em competição por alimento e até mesmo predação de outros anfíbios, promovendo declínio das populações locais (MOURA, *et al*., 2009). Durante as coletas não foram registradas a vocalização dessa espécie e tampouco fora encontrado algum espécime. O único exemplar registrado para a área encontrava-se dentro de um riacho localizado no Ponto 3 (Figura nº. 24) confirgurando um registro acidental durante a coleta de peixes no sábado dia 27 de fevereiro durante a tarde.

Tabela nº.11: Espécies, número amostral, datas e pontos de coleta onde os anfíbios foram observados. P1, P2 e P3 (pontos amostrados na Figura 1): + = presença de vocalização; - = ausência de vocalização;

	26.Jan			**09.Fev**			**23.Fev**		
Hylidae	**P1**	**P2**	**P3**	**P1**	**P2**	**P3**	**P1**	**P2**	**P3**
Dendropsophus minutus (Peters, 1872)	+	-	+	+	-	+	+	-	+
Dendropsophus nanus (Boulenger, 1889)	+	-	+	+	-	-	+	-	+
Hypsiboas albopunctatus (Spix, 1824)	+	-	-	+	-	-	-	-	-
Hypsiboas faber (Wied-Neuwied, 1821)	+	+	+	-	-	-	+	-	-
Hypsiboas raniceps Cope, 1862	+	+	+	+	-	+	+	-	-
Phyllomedusa tetraploidea Pombal e Haddad, 1992	+	+	+	+	-	-	-	-	-
Scinax fuscovarius (Lutz, 1925)	+	+	+	-	-	-	-	-	-
Leptodactylidae									
*Leptodactylus fuscus (*Schneider, 1799)	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Leptodactylus mystacinus (Burmeister, 1861)	+	-	-	+	-	-	+	-	-
Leiuperidae									
Physalaemus cuvieri Fitzinger, 1826	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Microhylidae									
Elachistocleis cf bicolor (Guérin-Méneville, 1838)	-	+	+	-	+	+	-	-	-
Ranidae									
Lithobates catesbeianus (Shaw, 1802)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Todas as espécies presentes nesse estudo já foram registradas no Estado do Paraná e apresentam-se fora da lista de animais ameaçados de extinção (MACHADO; BERNARDE, 2002; IUCN, 2003; SEGALLA ; LANGONE, 2004).

O fato de não haver matas de tamanho considerável e/ou fora dos padrões exigidos por lei dentro da área amostrada, afeta de forma negativa a fauna uma vez que espécies generalistas apresentam maior facilidade de se adaptar a ambientes degradados e alterados, e as espécies especialistas tendem a desaparecer. A grande maioria das espécies foi encontrada em áreas abertas sendo que apenas *Hypsiboas albopunctatus*, *Phyllomedusa tetraploidea* e *Lithobates catesbeianus* foram registradas em bordas de mata ciliar. Todas as vocalizações foram registradas ao redor de poças d'água (Tabela nº. 12).

Tabela nº.12: Espécies, tipos de ambiente e corpos d'água onde os anfíbios foram observados. aab = áreas abertas e desmatadas; bfl = borda de floresta ou mata ciliar; p = poça ou açude; r = riacho.

Hylidae	**Ambiente**	**Corpo d'água**
Dendropsophus minutus (Peters, 1872)	aab	p
Dendropsophus nanus (Boulenger, 1889)	aab	p
Hypsiboas albopunctatus (Spix, 1824)	aab, bfl	p
Hypsiboas faber (Wied-Neuwied, 1821)	aab	p
Hypsiboas raniceps Cope, 1862	aab	p
Phyllomedusa tetraploidea Pombal e Haddad, 1992	aab, bfl	p
Scinax fuscovarius (Lutz, 1925)	aab	p
Leptodactylidae		
Leptodactylus fuscus (Schneider, 1799)	aab	p
Leptodactylus mystacinus (Burmeister, 1861)	aab	p
Leiuperidae		
Physalaemus cuvieri Fitzinger, 1826	aab	p
Microhylidae		
Elachistocleis cf bicolor (Guérin-Méneville, 1838)	aab	p
Ranidae		
Lithobates catesbeianus (Shaw, 1802)	bfl	r

As espécies da família Hylidae foram observadas em intensa atividade de vocalização, indicando atividade reprodutiva principalmente no Ponto 1. Alguns representantes de Hylidae apresentam capacidade de adaptação a ambientes altamente antropizados e áreas abertas e desmatadas (ETEROVICK; SAZIMA 2004; CARDOSO *et al.,* 1989).

Espécies da família Leptodactylidae mostraram-se presentes no ponto 1, com intensa atividade de vocalização de *Leptodactylus fuscus* nos demais pontos também. *Leptodactylus mystacinus* foi observada em atividade de vocalização apenas nas proximidades do ponto 1. Estas espécies são comuns em boa parte do

território brasileiro e possuem capacidade de se adaptar a ambientes antropizados e a áreas abertas (HADDAD; SAZIMA, 1992).

O único representante da família Leiuperidae foi *Physalaemus cuvieri*, que se mostrou abundante e em atividade de vocalização nos 3 pontos amostrados. Esta espécie também se adapta bem a ambientes modificados pela ação do homem (CARDOSO *et al.,* 1989).

Poucos exemplares foram capturados e fotografados. A inacessibilidade aos animais em áreas encharcadas, ao mato ou em plantação de cana dificultaram a captura (Figura nº. 25).



Figura nº.25: Registros fotográfico de 4 espécies na área de estudos amostrada. 1 – *Dendropsophus minutus*; 2 – *Dendropsophus nanus*; 3 – *Hypsiboas raniceps*;

Fonte: diagnóstico/Itambé/anfíbios-21-02-10

Baseado nos dados da literatura verifica-se que a maioria das espécies registradas durante o levantamento de campo utiliza-se de poças temporárias e permanentes em áreas abertas para completarem seus ciclos de vida. Além disso, são dependentes dos pequenos invertebrados, especialmente os artrópodes, que são suas fontes alimentares. Essas informações juntamente com a presença de 12 espécies em apenas três visitas a campo demonstram que, apesar de intensivamente utilizada pela agricultura a área ainda oferece condições de abrigar espécies de anuros.

2.3.3 - Referências

CARDOSO, A.J.; ANDRADE, G.V. & HADDAD, C.F.B. Distribuição espacial em comunidades de anfíbios (Anura) no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, v.49, p. 241-249, 1989.

DUELLMAN, W.E. & TRUEB, L. Biology of Amphibians. Baltimore, Johns Hopkins University. 670p. 1994.

ETEROVICK, P.C. & SAZIMA, I. **Anfíbios da Serra do Cipó, Minas Gerais, Brasil**. Belo Horizonte, Ed. PUC Minas, 2004, 152p.

FROST, D. R. 2009. Amphibian species of the world: an online reference. Version 5.3 (12 de fevereiro, 2009). Eletronic database accessible at: <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>.

FUNK, W.C.; GREENE, A.E.; CORN, P.S. & ALLENDORF, F.W. 2005. High dispersal in a frog species suggests that it is vulnerable to habitat fragmentation. Biology Lett. v.1, pars 1, p.1-4.

HADDAD, C.F.B.; ANDRADE, G.V.; CARDOSO, A.J. 1988. Anfíbios Anuros do Parque Nacional da Serra da Canastra, Estado de Minas Gerais. Brasil Florestal 64: 9-20.

HADDAD, C.F.B.; SAZIMA, I. Anfíbios anuros da Serra do Japi. *In:* Morellato, L.P.C. (ed.). **História Natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal do sudeste do Brasil.** São Paulo: editora da Unicamp/Fapesp, 1992.

HEYER, W.R.; DONNELLY, M.A.; McDIARMID, R.W.; HAYEK, L.C.; FOSTER, M.S. **Measuring And Monitoring Biological Diversity. Standard Methods For Amphibians.** Washington, Smithsonian Institution Press, 1994. 364 p.

IUCN (International Union for Conservation of Nature). **100 of the world's worst invasive alien species.** Published by the invasive Species Specialists Group, Auckland, New Zeland, 2003.

JOHNSTON, B. & FRID, L. 2002. Clearcut logging restricts the movements of terrestrial Pacific giant salamanders (Dicamptodon tenebrosus). Can. J. Zool. v.80, pars 12, p.2170-2177.

KATS, L.B. & FERRER, R.P. 2003. Alien predators and amphibian declines: review of two decades of science and transition to conservation. Divers Distrib. v.9, pars 2, p.99-110.

MAACK, R. 1981. Geografia Física do Estado do Paraná. Rio de Janeiro, Ed. José Olympio, XLII, p.450.

MACHADO, R.A.; BERNARDE, P.S.; MORATO, S.A.A.; ANJOS, L. Análise comparada da riqueza de anuros entre duas áreas com diferentes estados de conservação no município de Londrina, Paraná, Brasil (Amphibia, Anura). **Revista Brasileira de Zoologia***.,* Londrina, v. 16, n. 4, p. 997-1004, 1997.

MACHADO, R.A.; BERNARDE, P.S. Anurofauna da Bacia do Rio Tibagi, p. 297-306. *In*: Medri, M.E.; Bianchini, E.; Shibatta, O.A.; Pimenta, J.A. **A Bacia do Rio Tibagi.** Londrina, edição dos Editores, 595p., 2002.

MOURA, M.O.; LEIVAS, F.W.T.; HIERT, C. Composição e análise da dieta de *Lithobates catesbeianus* (SHAW, 1802), espécie invasora, no norte do Estado do Paraná. Anais do III Congresso Latino Americano de Ecologia, 10 a 13 de Setembro de 2009, São Lourenço – MG.

SEGALLA M.V.; LANGONE, J.A. Anfíbios, p537-577. *In*: S. B. Mikich; R.S. Bérnils (Eds.) **Livro Vermelho da Fauna Ameaçada do Estado do Paraná.** Curitiba, Instituto Ambiental do Paraná, 764p., 2004

.

2.4 - AVIFAUNA

As aves compreendem o grupo de vertebrados mais facilmente reconhecível, dadas as suas características diagnósticas e ao período de atividade predominantemente diurno (SABINO & PRADO 2000). Assim, devido ao seu comportamento conspícuo, que facilita sua amostragem em campo e identificação, esse grupo pode ser considerado o melhor estudado entre os animais (VERNER 1981). No mais, por apresentarem alto grau de endemismo, especialização em relação ao hábitat e alta sensibilidade a alterações ambientais, as aves são muito utilizadas como indicadores biológicos (STOTZ 1996, SILVA 1998). O Brasil conta com uma das mais ricas ornitofaunas do mundo com 1.825 espécies (CBRO 2009), sendo estimadas 41% só no estado do Paraná (SCHERER-NETO & STRAUBE 1996).

O maior conhecimento da biologia e ecologia deste grupo pode subsidiar programas de manejo e conservação de ecossistemas (SILVA 1998). O estudo da avifauna é de vital importância para a manutenção e preservação ambiental. Dessa forma, o conhecimento das exigências ecológicas de muitas famílias, gêneros e espécies de aves pode servir como subsídio à tomada de medidas de manejo e de monitoramento de áreas impactadas, pois ambientes impróprios excluem as aves que necessitam de condições específicas para sobreviver (DONATELLI *et al*. 2004).

A região do município de Itambé, onde deverá ser instalado o empreendimento do aterro industrial e sanitário, é relativamente pouco estudada em relação à avifauna. Alguns trabalhos realizados em remanescentes florestais da malha urbana de Maringá, distante apenas 22 km do local, mostram em conjunto uma riqueza de 156 espécies para cinco remanescentes florestais, demonstrando que a região ainda abriga muitas espécies de aves (KRÜGEL & ANJOS 2000, GALINA & GIMENES 2006, PHILIPPSEN *et al*. 2010). É possível também utilizar como referência de riqueza de espécies de aves para a região de Itambé estudos realizados no município de Londrina, pois as duas cidades distam apenas cerca de 90 km e eram cobertas pelo mesmo tipo de formação florestal. Cerca de 300 espécies são citadas para a região de Londrina, sendo que no habitat florestal é encontrado o maior número de espécies (ANJOS 2002).

Toda a região era originalmente coberta pela floresta estacional semidecidual (MACK 1981). Contudo, com a remoção da floresta para a ocupação humana em função da colonização, a paisagem original da região foi drasticamente alterada restando cerca de 1% da cobertura vegetal original. A paisagem originada pelo rápido processo de antropização é, atualmente, composta por áreas de agricultura ou criação de gado, com pequenos e esparsos fragmentos florestais inseridos (ANJOS 2001, LOPES & ANJOS 2006). Na paisagem atual, os hábitats são representados principalmente por florestas secundárias, capoeiras, represas, campos de cultura, pastagens e aglomerações urbanas. Apresentando-se geralmente em forma de mosaico elas apresentam forte relação com hábitats específicos. Assim, o objetivo desse estudo foi determinar as características ecológicas predominantes nas espécies de aves registradas na área de instalação do Aterro Industrial e Sanitário e áreas adjacentes (raio de 2km) (Figura nº.26) e desse modo, a qualidade da área. Estas informações serviram para embasar as conclusões e recomendações oriundas deste relatório e poderão servir de referência para eventuais medidas de manejo em relação à avifauna local. Muitas espécies estritamente florestais provavelmente já foram extintas localmente, principalmente pela falta de extensas áreas de floresta primária.

2.4.1 - Materiais e Metodos

A área amostrada apresenta uma paisagem formada por um mosaico de hábitats onde podemos encontrar os seguintes ambientes: (i) plantações de soja, milho, cana de açúcar e eucalipto, configurando um tipo de hábitat aberto totalmente alterado; (ii) fragmentos de vegetação secundária inseridos na paisagem aberta; (iii) matas ripárias altamente alteradas caracterizando-se por remanescentes que acompanham os cursos do ribeirão Marialva e córrego Mooca. Em função da diversidade de hábitats encontrados na área de estudo e da preferência de determinadas espécies, a escolha dos pontos amostrais foi direcionada de modo a contemplar todas as diferentes fisionomias e assim registrar o maior numero possível de aves com ocorrência na área.

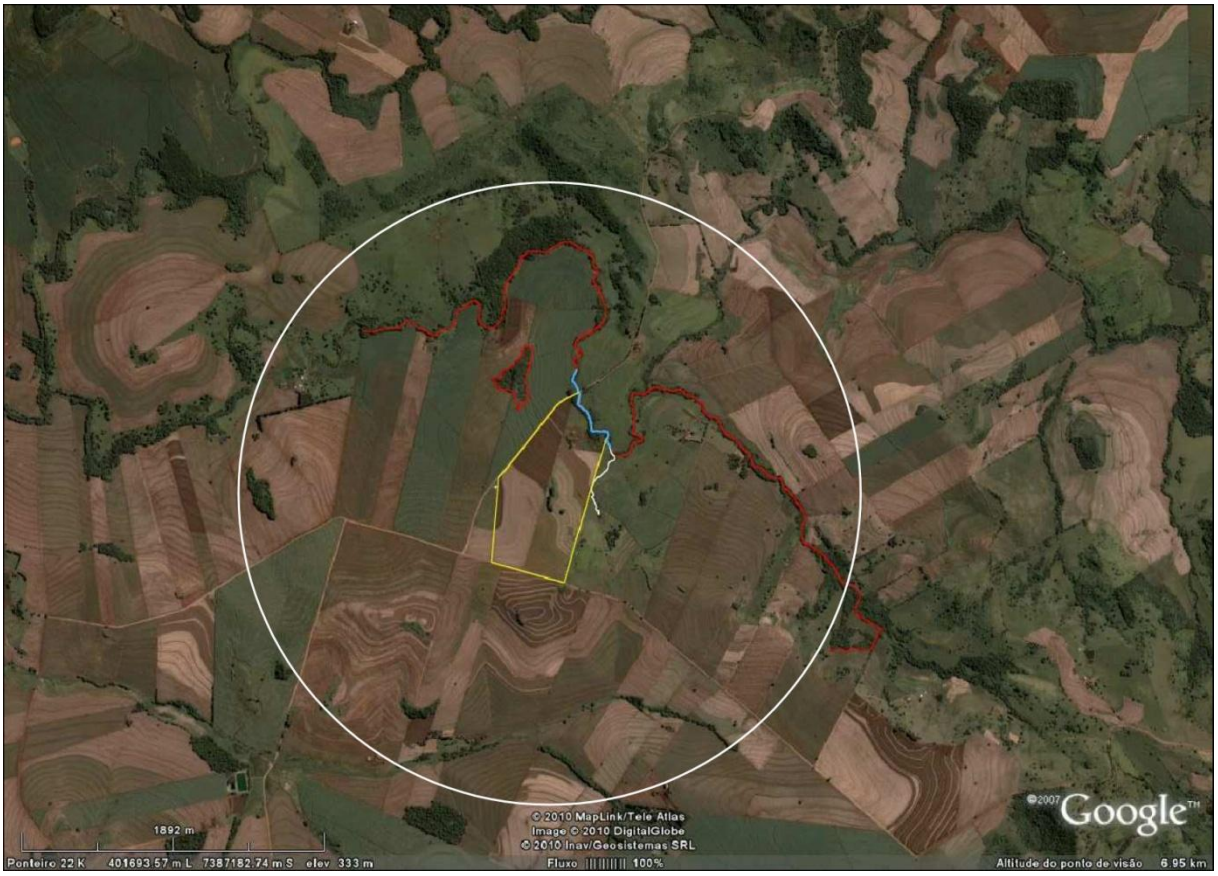


Figura nº.26: Imagem aérea dos esforços de campo, indicando em: Branco raio de 2km; Amarelo-área de interferência direta; Vermelho as transecções percorridas durante as amostragens.

Fonte: Google Earth. Acesso em 03.03.10

As amostragens foram realizadas pelo método da transecção fixa (BIBBY *et al*. 1992). Tal método é indicado para ambientes heterogêneos, uma vez que possibilita ao pesquisador ajustar o tamanho e a localização da transecção, de modo a incorporar todos os hábitats do local. O método consiste em percorrer uma trilha previamente determinada registrando em uma planilha padrão todas as espécies de aves, independente da forma de contato (visual e/ou auditiva). As amostragens foram iniciadas 30 minutos antes do alvorecer (para registro de aves com atividade noturna) e encerradas cerca de cinco horas após. Cada transecção foi percorrida duas vezes. Também foram incorporadas à lista final espécies de aves que tenham sido registradas apenas durante a expedição de reconhecimento da área. As espécies foram identificadas através de bibliografia especializada (NAROSKY &

YZURIETA 2006, SOUZA 1998). A nomenclatura e ordem sistemática das espécies seguiram o proposto pelo CBRO (2009).

Para determinar o hábitat preferencial das espécies amostradas foi considerado o proposto por Parker III *et al*. (1996), sendo consideradas: i) estritamente florestais as que somente ocorrem em formações florestais, excetuando-se as tolerantes a borda; ii) de borda aquelas que têm a notação de tolerância a borda e iii) de áreas abertas as que ocorrem apenas nesses hábitats. É esperado que o hábitat florestal e misto concentre o maior número de espécies exclusivas, ou seja, que ocorrem apenas neste ou naquele hábitat. Assim sendo, as amostragens foram concentradas nos remanescentes florestais e no entorno dos corpos d'água.

As espécies registradas foram distribuídas em seis grupos ecológicos distintos baseados em hábitos de alimentares (carnívoros, frugívoros, insetívoros/carnívoros, insetívoros, nectarívoros e onívoros), de acordo com o proposto por Anjos & Schuchmann (1997).

Quanto à sensibilidade aos distúrbios antrópicos, as espécies registradas foram classificadas de acordo com as três categorias propostas por Parker III *et al*. (1996): alta sensibilidade (A); média sensibilidade (M); e baixa sensibilidade (B).

2.4.2 - Resultados e Discussão

Na área amostrada de acordo com a metodologia utilizada, foram registradas 81 espécies distribuídas em 28 famílias diferentes. Destas, 52 são da Ordem Passeriformes e as 29 restantes distribuídas em outras ordens. A Ordem Passeriformes obteve grande sucesso adaptativo aos hábitats estruturalmente complexos fornecidos pelas diversas formações florestais tropicais e subtropicais encontradas no Brasil e normalmente abrange o maior número de espécies encontradas em levantamentos como o do presente estudo (RIDGELY & TUDOR 1994). Apesar da época em que foi realizado o inventário não ser a mais apropriada para amostragem de aves, o levantamento se mostrou satisfatório por incluir a maioria das espécies esperadas para a região considerando o grau de alteração do local.

A Família Tyrannidae de passeriformes atingiu um alto grau de diversificação a diferentes tipos de ambiente no Novo Mundo (FITZPATRICK 2004) e era esperado que esse grupo abrigasse a maior parte das espécies registradas no local. As espécies dessa família, além de se adaptarem a hábitats florestais, obtiveram grande sucesso na exploração de hábitats abertos, semi-abertos e bordas de floresta, incluindo aqueles com alto grau de atividade antrópica. Das espécies registradas 20% pertenciam a esta família e, juntamente com as espécies da Família Emberezidae (7 espécies) e Cuculidade (6 espécies) caracterizam um conjunto de aves geralmente relacionadas a ambientes com alto grau de alteração da paisagem original como pastagens e culturas diversificadas.

Com base na classificação de hábitat proposta (PARKER III *et al*. 1996), das 81 espécies registradas, 27% são características de habitat florestal, 42% de borda de floresta e 31% de habitat aberto. Hábitats florestais, devido à sua complexidade e estrutura de vegetação, fornecem uma maior possibilidade de microambientes a seres explorados e, consequentemente, estão relacionados a uma maior diversidade de avifauna. Aves que habitam bordas de florestas e ambientes semiabertos aparentemente possuem uma maior capacidade de adaptação à alteração da paisagem, notadamente a fragmentação florestal. A representatividade das espécies nestes três tipos principais de hábitats denota a variedade de ambientes disponíveis para aves no local em questão que abrangem plantações, córregos, pequenos banhados, remanescentes florestais e matas ripárias (Figuras nº. 27 e nº. 28). Os remanescentes florestais amostrados ainda abrigam boa parte das espécies da área, tais como *Dromococcyx pavoninus*, *Crypturellus tataupa* e *Sittasomus griseicapillus*. Por outro lado, é possível observar também uma grande porcentagem de espécies (73%, somando espécies de hábitats de borda e aberto) que exploram certos tipos de hábitats que ficam mais evidentes em paisagens alteradas tais como *Guira guira, Pitangus sulphuratus, Zonotrichia capensis*, *Sporophila caerulescens* e *Troglodytes musculus* (Figuras nº. 29 e nº.30).



Figura nº.27: Matas ripárias, pequeno remanescente florestal, banhado e plantação.

Fonte: diagnóstico/Itambé/avifauna -27-02-10 (Camila Crispim de O. Ramos)



Figura nº.28: Córrego cercado por pequena faixa de mata ripária.

Fonte: diagnóstico/Itambé/avifauna -27-02-10. (Camila Crispim de O. Ramos)

A associação das espécies a habitats específicos devido a características ecológicas, anatômicas e fisiológicas determina o seu grau de dispersão através da paisagem e, consequentemente, sua capacidade de se adaptar a diferentes ambientes. Das espécies registradas no estudo, nenhuma figura entre as listas de fauna ameaçada (STRAUBE *et al*. 2004, BIRDLIFE 2010). De acordo com a classificação utilizada, também se observa um predomínio (75%) de espécies de baixa sensibilidade à fragmentação florestal. Tais espécies podem ser representadas por aquelas chamadas de sinantrópicas, ou seja, geralmente associadas a ambientes urbanos ou com alto grau de alteração tais como a pomba-de-bando (*Zenaida auriculata*), o bem-te-vi (*Pitangus sulpharatus*), o João-de-barro (*Fumarius rufus*), a Corruíra (*Trogloddytes musculus*) e o Tico-tico (*Zonotrichia capensis*). Porém, também foram registradas espécies de média sensibilidade (23%) tais como o Anambé-branco-de rabo-preto (*Tityra cayana*), o Enferrujado (*Lathotriccus euleri*) e o Picapauzinho-verde-carijó (*Veniliornis spilogaster*). Ainda, uma das espécies registradas durante a amostragem, o Peixe-frito-pavonino (*Dromococcyx pavoninus*) é classificada como altamente sensível à fragmentação florestal e, juntamente com as outras de média sensibilidade, geralmente é associada à hábitats florestais. Essa mesma espécie e outras como *Drymophila rubricollis*, ainda apresentam essa mesma classificação quando consideramos Anjos (2006) que realizou um estudo em remanescentes florestais do Norte do Paraná.



Figura nº.29: Noivinha (*Xolmis velatus*), espécie típica de ambientes abertos.

Fonte: diagnóstico/Itambé/avifauna -20-02-10. (Camila Crispim de O. Ramos)



Figura nº.30: Fêmea de Pia-cobra (*Geothlypis aequinoctialis*), espécie associada a bordas de floresta e matas ripárias.

Fonte: diagnóstico/Itambé/avifauna-28-02-10. (Camila Crispim de O. Ramos)

De acordo com o hábito alimentar das espécies registradas, podemos observar uma grande porcentagem de espécies insetívoras e onívoras (somados, 62%), que geralmente conseguem aproveitar os recursos fornecidos por ambientes alterados, já que hábitats abertos associados a culturas diversas podem favorecer aves que se alimentam de insetos ou recursos diversos tais como grãos e outras sementes. Contudo, uma porcentagem considerável das espécies (25%) possui alimentação baseada em frutos e geralmente estão associadas a remanescentes florestais que forneçam esse tipo de recurso, estando, por tal razão, mais suscetíveis aos efeitos da perda desses hábitats.

A Tabela nº.13, abaixo, apresenta a lista das espécies registradas durante o período de amostragem no local de instalação do empreendimento e áreas adjacentes. São apresentados também o hábitat preferencial, o hábito alimentar predominantes e o grau de sensibilidade à fragmentação para cada espécie de acordo com dados bibliográficos (PARKER III *et al*. 1996).

Tabela nº.13: Espécies registradas no local com seus respectivos hábitat preferencial (Ht: FL – Floresta; AB – Ambiente aberto; BF – Borda de floresta), hábito alimentar predominante (Ha: CA – carnívoras; FR – frugívoras; IC – insetívoras/carnívoras; IN – insetívoras; NE – nectarívoras; ON – onívoras) e sensibilidade à fragmentação florestal (Sb: A – alta; M – média; B – baixa) de acordo com a bibliografia (Parker III *et al*. 1996).

Taxa	Nome popular	Sb	Ht	Ha
Família Tinamidae				
Crypturellus parvirostris	inhambu-chororó	B	AB	ON
Crypturellus tataupa	inhambu-chintã	B	BF	ON
Família Cathartidae				
Coragyps atratus	urubu-de-cabeça-preta	B	BF	CA
Família Accipitridae				
Rupornis magnirostris	gavião-carijó	B	BF	CA
Família Falconidae				
Caracara plancus	Caracará	B	AB	ON
Milvago chimachima	Carrapateiro	B	AB	ON
Família Rallidae				
Aramides saracura	saracura-do-mato	M	BF	ON
Família Charadriidae				
Vanellus chilensis	quero-quero	B	AB	ON
Família Columbidae				
Columbina talpacoti	rolinha-roxa	B	AB	FR
Patagioenas picazuro	Pombão	M	BF	FR
Zenaida auriculata	pomba-de-bando	B	AB	FR
Leptotila verreauxi	juriti-pupu	B	BF	FR
Leptotila rufaxilla	juriti-gemedeira	M	BF	FR
Família Cuculidae				
Sub-Família Cuculinae				
Piaya cayana	alma-de-gato	B	FL	IC
Coccyzus melacoryphus	papa-lagarta-acanelado	B	FL	IC
Sub-Família Crotophaginae				
Crotophaga ani	anu-preto	B	AB	ON
Guira guira	anu-branco	B	AB	ON
Sub-Família Neomorphinae				
Tapera naevia	Saci	B	AB	IC
Dromococcyx pavoninus	peixe-frito-pavonino	A	FL	IC
Família Strigidae				
Megascops choliba	corujinha-do-mato	B	BF	CA
Athene cunicularia	coruja-buraqueira	M	AB	CA
Família Caprimulgidae				
Nyctidromus albicollis	Bacurau	B	BF	IN
Família Trochilidae				
Sub-Família Phaethornithinae				
Phaethornis pretrei	rabo-branco-acanelado	B	FL	NE
Sub-Família Trochilinae				
Chlorostilbon lucidus	besourinho-de-bico-vemelho	B	BF	NE
Hylocharis chrysura	beija-flor-dourado	M	BF	NE
Família Picidae				
Melanerpes candidus	birro, pica-pau-branco	B	BF	IN
Veniliornis spilogaster	picapauzinho-verde-carijó	M	FL	IN
Colaptes melanochloros	pica-pau-verde-barrado	B	BF	IN
Colaptes campestris	pica-pau-do-campo	B	AB	IN
Família Thamnophilidae				
Thamnophilus doliatus	choca-barrada	B	BF	IN

Thamnophilus caerulescens	choca-da-mata	B	BF	IN
Drymophila rubricollis	trovoada-de-bertoni	M	FL	IN
Família Conopophagidae				
Conopophaga lineata	chupa-dente	M	FL	IN
Família Dendrocolaptidae				
Sittasomus griseicapillus	arapaçu-verde	M	FL	IN
Família Furnariidae				
Furnarius rufus	joão-de-barro	B	AB	IN
Synallaxis frontalis	Petrim	B	BF	IN
Automolus leucophthalmus	barranqueiro-de-olho-branco	M	FL	IN
Família Tyrannidae				
Sub-Família Pipromorphinae				
Poecilotriccus plumbeiceps	Tororó	M	BF	IN
Todirostrum cinereum	ferreirinho-relógio	B	BF	IN
Sub-Família Elaeniinae				
Myiopagis viridicata	guaracava-de-crista-alaranjada	M	FL	IN
Elaenia spectabilis	guaracava-grande	B	FL	FR
Camptostoma obsoletum	Risadinha	B	BF	FR
Serpophaga subcristata	Alegrinho	B	BF	IN
Philoscartes ventralis	borboletinha-do-mato	M	FL	IN
Sub-Família Fluvicolinae				
Lathotriccus euleri	Enferrujado	M	FL	IN
Cnemotriccus fuscatus	Guaracavuçu	B	BF	IN
Xolmis velatus	Noivinha	M	AB	IN
Machetornis rixosa	suiriri-cavaleiro	B	AB	IN
Sub-Família Tyranninae				
Miyozetetes similis	bentevizinho-de-penacho-vermelho	B	BF	FR
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	B	BF	IN
Myiodynastes maculatus	bem-te-vi-rajado	B	BF	IN
Megarynchus pitangua	Neinei	B	FL	IN
Empidonomus varius	Peitica	B	BF	IN
Tyrannus melancholicus	Suiriri	B	BF	IN
Família Tityridae				
Tityra cayana	Anambé-branco-de rabo-preto	M	FL	FR
Pachyramphus polychopterus	caneleiro-preto	B	BF	FR
Pachyramphus validus	caneleiro-de-chapéu-preto	M	FL	FR
Família Vireonidae				
Cyclarhis gujanensis	Pitiguari	B	BF	IN
Vireo olivaceus	juruviara	B	FL	IN
Família Corvidae				
Cyanocorax chrysops	gralha-picaça	B	FL	ON
Família Hirundinidae				
Progne chalybea	andorinha-doméstica-grande	B	AB	IN
Família Troglodytidae				
Troglodytes musculus	Corruíra	B	AB	IN
Família Turdidae				
Turdus leucomelas	sabiá-barranco	B	BF	FR
Turdus amaurochalinus	sabiá-poca	B	BF	ON
Família Thraupidae				
Cissopis leverianus	Tietinga	B	BF	IN
Nemosia pileata	saíra-de-chapéu-preto	B	FL	IN
Thraupis sayaca	Sanhaçu-cinzento	B	BF	FR
tachyphonus coronatus	tiê-preto	B	BF	FR
Conirostrum speciosum	Figuinha-de-rabo-castanho	B	FL	IN
Família Emberizidae				
Zonotrichia capensis	tico-tico	B	AB	ON
Ammodramus humeralis	tico-tico-do-campo	B	AB	ON

Sicalis flaveola	canário-da-terra	B	AB	FR
Emberizoides herbicola	canário-do-campo	B	AB	FR
Volatinia jacarina	Tiziu	B	AB	FR
Sporophila lineola	bigodinho	B	AB	FR
Sporophila caerulescens	coleirinho	B	AB	FR
Família Parulidae				
Parula pitiayumi	mariquita	M	FL	IN
Geothlypis aequinoctialis	pia-cobra	B	AB	IN
Basileuterus culicivorus	pula-pula	M	FL	IN
Família Fringillidae				
Euphonia chlorotica	fim-fim	B	BF	FR
Família Passeridae				
Passer domesticus	Pardal	B	AB	ON

2.4.3 - Conclusões e Recomendações

Assim como o proposto geralmente como medidas para diminuição de impactos para a avifauna, recomendamos o controle de fluxo de pessoas e veículos, bem como a implantação de medidas simples como a redução da velocidade dos veículos e da emissão de gases por estes. Apesar de a área estar localizada nas imediações de uma movimentada estrada rural que liga as cidades de Itambé e o distrito de Aquidaban, pertencente ao município de Marialva, a instalação do empreendimento aumentará a circulação de veículos pesados. A poeira levantada, o barulho dos motores, bem como a emissão de gases resultantes da combustão, são passíveis de alterar o comportamento das aves assim como levar à modificações no microclima da área, causando uma perturbação abiótica no ambiente em questão. O aumento da presença humana na área independente do grau de depredação que possa estar ligado a ela (pressão de caça, contaminação de corpos d'água, queimadas), é suficiente para causar alterações inevitáveis e pode perturbar espécies mais sensíveis.

É difícil dizer se as populações das espécies encontradas estão em declínio e fadadas a desaparecer da área em questão visto que a interação entre as comunidades animais, incluída a de aves, é um processo dinâmico e, portanto, de difícil previsão. Um monitoramento periódico da avifauna local é recomendado para tentar obter uma ideia sobre a possibilidade de ocorrência de tal direcionamento. No mais, além de um acompanhamento de um possível decréscimo das populações

naturais, poderia ser observado também um provável aumento da população e ocorrência de algumas espécies que se aproveitariam das condições modificadas de paisagem. Tal aumento não chega a ser um fato benéfico, visto que, do ponto de vista ecológico, a manutenção de um equilíbrio está ligada à presença de uma maior biodiversidade, evitando a dominância de uma espécie sobre a outra.

Espécies carnívoras, que se alimentam de restos orgânicos, tais como *Coragyps atratus* tendem a ser atraídas pela acumulação de resíduos do aterro. Outras espécies de animais como répteis e mamíferos, também podem potencialmente ser atraídos pela nova condição de paisagem e, por consequência, atrair também seus predadores naturais. Aves com grande capacidade de voo podem tornar-se vetores de agentes patogênicos por conseguirem transitar, em pouco tempo, entre a área do aterro e as imediações de centros urbanos.

Um equilíbrio entre as diferentes populações das espécies de aves do local representa a preservação de uma maior diversidade de papéis ecológicos normalmente associados à avifauna tais como a polinização e dispersão de espécies vegetais e o biocontrole de insetos e mamíferos que muitas vezes podem atuar como vetores de doenças.

O local do empreendimento, apesar de apresentar uma relativa variedade de hábitats, apresenta seus remanescentes florestais reduzidos às matas ripárias e estas, por sua vez, muitas vezes parecem não atender à exigência mínima de extensão a partir de cada margem dos corpos d'água presentes. Ainda, várias partes dos remanescentes amostrados parecem estar sendo invadidos por espécies de crescimento rápido como o capim-colonião e capim-gordura. Pode-se citar ainda a presença de plantações de eucalipto que podem contribuir para o deterioramento dos corpos d'água. Assim, medidas para melhoramento das poucas áreas florestais remanescentes, permitindo uma possível conexão entre elas, bem como o aumento da extensão das matas ripárias às margens dos córregos, seriam importantes para o aumento da capacidade de dispersão e consequente conservação de espécies mais sensíveis à fragmentação florestal.

A recomposição sugerida para as matas ripárias existentes na área deve ser acompanhada por estudos técnicos específicos, para que sejam usadas espécies arbóreas nativas da região, principalmente aquelas que têm sua dispersão

realizadas pela fauna, de forma a não causar maiores impactos ambientais e ainda beneficiar as espécies frugívoras da fauna, geralmente mais sensíveis a perda de hábitat (MENDONÇA *et al*. 2009).

É inegável que das medidas propostas, as que provavelmente terão maior impacto serão àquelas relacionadas à manutenção da qualidade de vida das pessoas envolvidas direta e indiretamente na implantação do projeto. Contudo, superando uma visão antropocêntrica da questão, deveríamos considerar que as medidas compensatórias serão tentativas de contornar e minimizar os irremediáveis impactos causados a processos naturais existentes bem antes de nossas necessidades atuais

2.4.4 - Referências

ANJOS, L. A avifauna da bacia do rio Tibagi. *In*: MEDRI, M. E.; BIANCHINI, E.; PIMENTA, J. A.; SHIBATA, O. A. (Eds). **A bacia do rio Tibagi.** Londrina: Edição dos editores, 2002.

ANJOS, L. Bird communities in five Atlantic forest fragments in southern Brazil. **Ornitología Neotropical**, v. 12, p. 11-27, 2001.

ANJOS, L. Bird species sensitivity in a fragmented landscape of the atlantic forest in Southern Brazil. **Biotropica**, v. 38, n.2, p. 229-234, 2006.

ANJOS, L.; SCHUCHMANN, K-L. Biogeographical affinities of the avifauna of the Tibagi basin, Paraná drainage system, southern Brasil. **Biotropica**, v. 3, p. 43-65, 1997.

BIBBY, C. J.; HILL, D. A.; BURGESS, N. D. **Bird census techniques**. Oxford, 1992.

BIRDLIFE. **Avibase** - **Bird Checklists of the World**: Paraná. Disponível em <http://avibase.bsc-eoc.org/checklist.jsp?region=brpn&list=howardmoore> Acesso em: [10/03/2010].

COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS (2009). **Lista das aves do Brasil**. Versão 09/08/2009. Disponível em <http://www.cbro.org.br>. Acesso em: [08/03/2010].

DONATELLI, R. J.; COSTA, T. V. V.; FERREIRA, C. D. Dinâmica da avifauna em fragmento de mata na Fazenda Rio Claro, Lençóis Paulista, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 21, n. 1, p. 97-114, 2004.

FITZPATRICK, J. W. Family Tyrannidae (Tyrant-flycatchers). *In*: DEL HOYO, J.; ELLIOT, A.; CHRISTIE, D. A. (Eds.). **Handbook of the Birds of the World**. Cotingas to Pipits and Wagtails, vol. 9. Barcelona: Lynx Editions, 2004. p. 170-257.

GALINA, A. B.; GIMENES, M. Riqueza, composição e distribuição espacial da comunidade de aves em um fragmento florestal urbano em Maringá, Norte do Estado do Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 28, n. 4, p. 379-388, 2006.

KRÜGEL, M. M.; ANJOS, L. Bird communities in forest remnants in the city of Maringá, Paraná State, southern Brazil. **Ornitologia Neotropical**, v. 11, n. 2, p. 315-330, 2000.

LOPES, E. V.; ANJOS, L. A composição da avifauna do campus da Universidade Estadual de Londrina, norte do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 23, n. 1, p. 145-156, 2006.

MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná**. Rio de Janeiro: Livraria José Olympio Editora, 1981.

MENDONÇA, L. B.; LOPES, E. V.; ANJOS, L. On the possible extinction of bird species in the Upper Paraná River floodplain, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**. v. 69 (2 suppl), p. 747-755, 2009.

NAROSKY, T.; YZURIETA, D. **Guía para la identificacion de las aves de Argentina y Uruguay**. Buenos Aires: Vazquez Mazzini, 2006.

PARKER III, T. A., STOTZ, D. F.; FITZPATRICK, J. W. Ecological and distributional databases. *In*: STOTZ, D. F.; FITZPATRICK, J. W.; PARKER III, T. A.;

MOSKOVITS, D. K. (Eds.). **Neotropical birds**: Ecology and Conservation. Chicago, Illinois: The University of Chicago Press, 1996. p. 113-436.

PHILIPPSEN, J.; BENEDITO, E.; ZAWADZKI, C. Species composition and richness of avifauna in an urban area of southern Brazil. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 32, n. 1, p. 55-62, 2010.

RIDGELY, R. S.; TUDOR, G. **The Birds of South America**, Volume 2, the Suboscine Passerines. Austin: University of Texas Press, 1994.

SABINO, J.; PRADO, P. I. K. L. Vertebrados. *In*: LEWINSOHN, T. (Org.). **Avaliação do Estado do Conhecimento da Diversidade Brasileira**. Série Biodiversidade, v.15. Vol. I – 296p.; Vol. II – 249p. Brasilia: Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2005. p. 53- 144.

SCHERER-NETO, P.; STRAUBE, F. C. **Aves do Paraná: história, lista anotada e bibliografia**. Curitiba: Ed. dos autores, 1995.

SILVA, J. M. C. Integrating Biogeography and Conservation: An example with birds and plants of the cerrado region. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**. v. 70, p. 881-888, 1998.

SOUZA, D. G. S. Todas as aves do Brasil: guia de campo para identificação. Feira de Santana: Ed. Dall, 1998.

STOTZ, D. F.; FITZPATRICK, J. W.; PARKER III, T. A.; MOSKOVITS, D. K. **Neotropical birds**: Ecology and Conservation. Chicago, Illinois: The University of Chicago Press, 1996.

STRAUBE, F. C.; URBEN-FILHO, A.; KAJIWARA, D. **Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná** - Aves. 2004. Disponível em <http://www.maternatura.org.br/livro/index.asp?idgrupo=1>. Acesso em: [10/03/2010].

VERNER, J. Measuring responses of avian communities to habitat manipulation. **Studies in Avian Biology**, v. 6, p. 543-547, 1981.

2.5 - MASTOFAUNA

Mundialmente registra-se 5.421 espécies de mamífero (REEDER *et al*. 2007), a diversidade mastofaunística brasileira é formada por uma das maiores riquezas de todo o mundo, com 658 espécies catalogadas, pertencentes a doze ordens (MARINHO-FILHO 1992, QUADROS & CÁRCERES 2001, PERACCHI *et al*. 2002, REIS *et al*. 2006, REIS *et al*. 2008).

Dentre algumas características dos mamíferos a presença da placenta permitiu maior obtenção de nutrientes durante o desenvolvimento, geralmente apresentam o corpo coberto de pelos, que mudam periodicamente, e a pele com muitas glândulas, entre as quais se destacam as mamárias, proporcionando à prole a continuidade da proteção e alimentação oferecidas na fase de amamentação, onde ocorre maior cuidado parental e nesse período os filhotes adquirem habilidades necessárias à sobrevivência (PERACCHI *et al*. 2002).

O sistema nervoso, responsável pelo comportamento individual e social se mostra bastante complexo. O encéfalo, estrutura que favoreceu o desenvolvimento da memória e da aprendizagem separam os mamíferos dos demais animais, sendo que a plasticidade genética e o surgimento de numerosas diferenciações fenotípicas permitiram que esses vertebrados conseguissem explorar todos os ambientes na Terra: terrestre, aquático e aéreo (LARSON *et al*. 2004). Os órgãos dos sentidos (visão, audição, olfato e tato) promovem um nível de percepção e resposta ao ambiente, além da ecolocação, quinto sentido presente somente em morcegos e golfinhos, que os capacita determinar o tamanho, a forma, a textura e a localização dos seres e objetos ao alcance do seu sistema de sonar.

Nos mamíferos atuais, a especialização dentária diferenciada permitiu a evolução de inúmeras adaptações, que possibilitaram explorar maior variedade de hábitos alimentares. Ressalta-se também a homotermia, capacidade de manutenção da temperatura corporal, que auxilia os animais suportarem hábitats com baixas temperaturas (HICKMAN *et al*. 2004).

Sabe-se pouco sobre os mamíferos silvestres brasileiros e, no Paraná, particularmente em áreas distantes dos grandes centros urbanos, há constante e intensiva atividade agropecuária (FONSECA *et al*. 1999; MMA 2000), como a

criação de gado e monocultivos de trigo, milho, soja e café, diminuindo muito as áreas verdes.

Mamíferos terrestres de médio e grande porte, mesmo aqueles que são possíveis identificar sem que seja necessária sua captura, têm seus aspectos ecológicos básicos ainda desconhecidos (MARINHO-FILHO 1992, QUADROS & CÁRCERES 2001, PARDINI & DEVELEY 2004, ROCHA-MENDES *et al*. 2005). Alguns grupos de mamíferos, como roedores de pequeno porte, com hábitos crepúsculo- noturnos e baixas densidades, também os estudos são escassos (PARDINI & DEVELEY 2004, REIS *et al*. 2006).

No intuito de se conhecer as espécies de mamíferos foram considerados estudos já realizados de origem técnica, científica e acadêmica, caracterizando-se num levantamento das espécies já registradas para a região (REIS *et al*. 2005, REIS *et al*. 2006, GAZARINI & BERNARDI 2007, SILVEIRA & REIS 2008, MOTTA & REIS 2008, RICKLI & REIS 2008). Trabalhos de cunho taxonômico, chaves de identificação como as de VIEIRA (1942), VIZOTTO & TADDEI (1973), JONES & CARTER (1976), REIS *et al*. (1993) e GREGORIN & TADDEI (2002); além de guias de identificação como BECKER & DALPONTE 1991, 1999 e BORGES & TOMÁS 2004, servem como literatura de base para a determinação de espécies dos mamíferos neotropicais.

Em relação aos mamíferos voadores, morcegos pertencem à ordem Chiroptera, termo grego que significa “mão em forma de asa”. Únicos com capacidade de executar vôo verdadeiro, ao invés de planado, como ocorre com outros mamíferos, por exemplo, os esquilos-voadores (FENTON 1992). Quirópteros possuem distribuição geográfica ampla, só não ocorrendo em regiões polares (FINDLEY 1993). Morcegos representam 25% dos mamíferos do mundo (WILSON & REEDER 1993) e estão distribuídos em 17 famílias, 177 gêneros e das quase 1.000 espécies conhecidas, 168 já foram identificadas no Brasil e 60 no Paraná (GALLO *et al*. 2009).

Segundo MIRETZKI (2001), nos últimos anos houve um incremento no estudo de morcegos no território paranaense, o que resultou em um significativo aumento de informações sobre a biologia, a riqueza e a abundância relativa de algumas espécies e seu importante papel ecológico desempenhado no ecossistema.

Aproximadamente dois terços do território paranaense são considerados insuficientemente conhecidos, pois apenas as regiões Leste e Norte foram intensamente pesquisadas (MIRETZKI 2001). Já para a região noroeste, as informações sobre morcegos ainda são escassas e muitas espécies estritamente florestais, provavelmente, já foram extintas localmente, principalmente pela falta de extensas áreas de floresta primária. Como referência da riqueza de espécies de morcegos, estudos realizados no município de Londrina apontam 42 espécies para a região, ressaltando a pequena distância entre as duas cidades e a mesma cobertura vegetal (REIS *et al*. 2008).

2.5.1 - Materiais e Métodos

O presente estudo foi realizado onde será instalado o empreendimento do Aterro Industrial e Sanitário, na região noroeste do estado, no município de Itambé e teve como objetivos determinar a composição e indicar os habitats preferenciais dos mamíferos registrados na área para compor o diagnóstico ambiental e também embasar medidas de manejo.

Os mamíferos podem apresentar forte relação com a vegetação local de onde habitam. Em função da diversidade de habitats encontrados na área de estudo, e da preferência de determinadas espécies por habitats específicos, a escolha dos pontos amostrais foi direcionada de modo a contemplar todos os diferentes habitats e assim registrar o maior número possível de mamíferos ocorrentes no local do empreendimento. As amostragens foram concentradas em trechos florestados, foram percorridos o entorno dos corpos d’água e trilhas dentro dos remanescentes florestais. Desta forma, áreas representativas de cada tipo de habitat foram exploradas.

2.5.2 - Coleta dos dados

Com relação aos médios e grandes mamíferos, incursões foram realizadas a fim de averiguar a presença desses animais, através de pegadas, fezes, carcaças e avistamentos. Fezes e rastros foram procurados e quando

encontrados fotografados ao longo das trilhas nos fragmentos, estradas próximas ao empreendimento e aos pontos de coleta. Após recolhidas, as fezes foram triadas para a identificação.

Para o levantamento das espécies de morcegos, os trabalhos de campo foram desenvolvidos em duas noites com duração de doze horas cada, utilizando-se quatro redes, com medidas de 12 x 2,5 m de largura e 7 x 2,5 m. Todas as áreas de coleta apresentam vegetação, sendo que as redes foram armadas entre árvores e em trilhas dentro da mata, durante doze horas após o escurecer. Foram procurados poleiros em ambiente natural em ocos de árvores, embaixo de folhas e em fendas de pedras. Os morcegos foram identificados junto à rede, segundo as chaves de VIEIRA (1942), VIZOTTO & TADDEI (1973), JONES & CARTER (1976), REIS *et al*. (1993) e GREGORIN & TADDEI (2002), os dados como horário de captura, sexo, tamanho do antebraço (AN) de cada indivíduo foram anotados e em seguida os animais foram soltos.

2.5.3 - Resultados e discussão

Dez espécies, distribuídas em seis famílias, pertencentes a cinco (5) ordens, de mamíferos, inclusive apresentando registros de uma espécie exótica (*Lepus europaeus*). As cinco ordens de mamíferos com seu respectivo número de espécies que ocorreram na área do empreendimento: Chiroptera (1), Carnivora (3), Rodentia (2) e Lagomorpha (2) estão representadas em seis famílias da classe Mammalia: Phyllostominae, Dasypodidae, Felidae, Procyonidae, Leporidae, Cuniculidae e Caviidae (Tabela 1).

Três espécies aqui registradas estão presentes no Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção do Estado do Paraná: *Cuniculus paca* (categoria: EN em perigo); *Leopardus pardalis* e *Sylvilagus brasiliensis* na categoria vulnerável (VU). É provável que pelos escassos ou nenhum estudo com algumas ordens de mamíferos e a dados deficientes não se saiba o real status de conservação de determinada espécie para a região.

Tabela 1. Mastofauna registrada na região de Itambé. PE: pegadas; VI: visualizações; FE: Fezes; BD: Busca direta por vestígios; RE: rede de espera.

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Tipo de Registro
Chiroptera	Phyllostominae	***Carollia perspicillata***	Morcego	**RE**
Xenarthra	Dasypodidae	***Dasypus novemcintus***	Tatu-galinha	**BD**
Carnivora	Felidae	***Leopardus pardalis***	Jaguatirica	**PE/BD**
	Procyonidae	***Nasua nasua***	Coati ou quati	**PE/BD**
		Procyon cancrivorus	Mão-pelada	**PE**
Lagomorpha	Leporidae	***Sylvilagus brasiliensis***	Tapiti	**VI**
		Lepus europaeus	Lebre-européia	**VI**
Rodentia	Cuniculidae	***Cuniculus paca***	Paca	**PE**
	Cavidae	***Hydrochoerus hydrochaeris***	Capivara	**FE**
Didelphimorphia	Didelphidae	***Chironectes minimus***	Cuíca d'água	**PE**

Com relação aos mamíferos com real capacidade de vôo, os morcegos, foi capturado um indivíduo, pertencente à família Phyllostomidae, subfamília Carolliinae: *Carollia perspicillata* (Linnaeus, 1758) foi coletada (Figura nº.31). A família Phyllostomidae é responsável pela maior diversidade de espécies na região neotropical e, provavelmente, também tem relação com a metodologia utilizada para as capturas (FENTON *et al*., 1992), pois as redes eram armadas entre 0,5 e 3 m acima do solo, estrato onde se encontra a maioria das árvores frutíferas (SIPINSKI & REIS 1995).



Figura nº.31: Carollia perspicillata, (Classificação de Linnaeus, 1758) Fêmea coletada em 11/03/2010;

Foto: Camila Crispim de Oliveira Ramos

Ocorre do México ao Peru, Bolívia, Paraguai, Guianas, Brasil e Trinidad e Tobago (KOOPMAN 1993, CLOUTIER & THOMAS 1992). No Brasil, já foi registrada em todos os biomas (MARINHO-FILHO & SAZIMA 1998). Morcego frugívoro abundante na região Neotropical (FLEMING 1988, ARITA 1993), e diversos estudos indicam sua preferência alimentar por plantas do gênero *Piper* (BIZERRIL & RAW 1998, TAVARES 1999, MELLO *et al.* 2004; LIMA & REIS 2004).

Morcego de orelhas largas e bem separadas, menores que a cabeça; cauda curta contida na membrana e calcâneos do tamanho dos pés. Tem tamanho médio, com envergadura aproximada de 25cm e peso variando de 10g a 23g. É o terceiro morcego frugívoro mais coletado, mas sua densidade diminui a cada ano devido à destruição de seu habitat natural. Embora possa ser antropofílico, não fica longe da alimentação fornecida pelas matas e capoeiras, sem a qual não pode sobreviver. Em região paranaense, na bacia do Tibagi é encontrado em colônias de dezenas de indivíduos em tubulações fluviais localizadas próximas a fundos de vale;

na Amazônia, é encontrado em aglomerados de até centenas de indivíduos. Segundo FABIÁN *et al*. (1999), é pouco abundante no Rio Grande do Sul.

Mesmo com sua grande capacidade de deslocamento através da paisagem, muitas espécies de morcegos são restritas a determinados habitats. Há uma relação positiva entre o número de espécies e a complexidade do habitat. Habitats mais estruturados como florestas tendem a abrigar maior número de espécies em relação a outros menos estruturados, como áreas abertas. O grande risco acontece nas alterações ambientais, pois as mais sensíveis ficam mais fragilizadas e aquelas com alto potencial adaptativo, invadem o espaço das espécies sensíveis. Com isso a riqueza total de espécies diminui e a biota fica mais pobre e homogeneizada, uma vez que espécies comuns ocupam os espaços daquelas que se vão.

Três espécies foram registradas através da impressão de suas pegadas no solo: *Nasua nasua* (Figura nº.32), *Leopardus pardalis* (Figura nº.33), *Procyon cancrivorous* (Figura nº.34).



Figura nº.32: Pegada de *Nasua nasua* (quati)

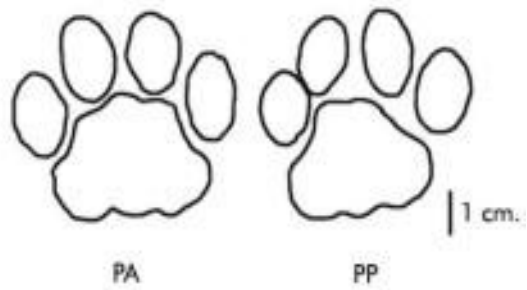


Figura nº.33: Pegada de *Leopardus pardalis* (jaguatirica)

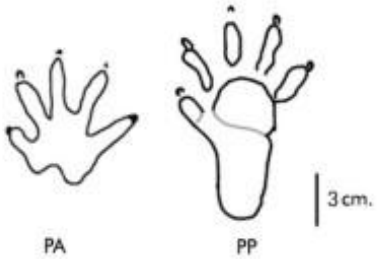


Figura nº.34: Pegada de *Procyon cancrivorus* (mão-pelada)

Esta técnica é empregada em áreas onde o ambiente é favorável, próximo a corpos d' água, por exemplo, à impressão dos rastros e posteriormente desenhadas para identificação.

2.5.4 - Impactos ambientais sobre a Mastofauna

É necessário que se apontem e avaliem os impactos ambientais indiretos pela implantação do aterro sobre as comunidades de mamíferos presentes no entorno determinando medidas de redução aos impactos considerados negativos e o estabelecimento de medidas consideradas positivas.

Caso ocorra a possibilidade de não implantar o empreendimento, é muito importante ressaltar que a área de influencia indireta já apresenta fortes impactos antrópicos, de origem agrícola e urbana.

Fase de implantação

Nenhum organismo está perfeitamente adaptado ao seu ambiente (FISHER, 1930), mas considera-se que alterações físicas no meio podem consequentemente modificar a distribuição dos mamíferos, impedindo processos migratórios e reprodutivos das espécies ali ocorrentes.

Os impactos negativos indiretos que podem influenciar a mastofauna, na fase de implantação, proporcionam aspectos e situações que provocam diferentes considerações sobre as condições de sobrevivência das espécies de mamíferos ali existentes.

Os impactos positivos indiretos sobre a mastofauna, na implantação do aterro, poderão reduzir os impactos de contaminação direta por herbicidas e adubos químicos e dos processos erosivos advindos da agricultura, com melhoria na qualidade da água e sem modificação do relevo, assegurando assim o bem estar das comunidades de mamíferos ali presentes, melhorando as condições do ambiente na região. Outro aspecto positivo refere-se ao aumento do conhecimento científico-ambiental e da conscientização ambiental, demonstrando os valores

naturais que justificam a manutenção da fauna e da flora devendo-se preservá-las para manterem-se os bancos genéticos diminuindo o risco de extinção das espécies locais.

Fase de operação

É possível que no desenvolvimento e funcionamento do empreendimento, a antropomorfização e consequentemente alteração da paisagem sejam fatores impactantes sobre a comunidade de mamíferos, entretanto cabe ressaltar que o ambiente em questão já não apresenta características de um ambiente íntegro, o que podem certamente gerar efeitos indiretos às espécies nativas.

O tráfego de veículos, intenso ruído e circulação humana na área, trazem modificações no microclima, como poeira levantada pelos mesmos, além de intenso barulho produzido, o que afeta a mastofauna como um todo, destacando-se aqui os morcegos que necessitam de silêncio para utilizar a ecolocação na captura das suas presas (FÉLIX *et al*., 2001). O cheiro de petróleo é outro problema enfrentado pelos animais, pois pode ser sentido a vários metros para dentro da floresta.

Ainda, o reflorestamento de áreas antes agricultáveis, no intuito de aumentar as áreas florestadas, também pode ser visto como um aspecto positivo, pois pode minimizar a degradação e o impacto sobre a mata pré-existente. Isto, a médio e em longo prazo, virá só a incrementar a variedade de recursos, diminuindo o efeito de borda à medida que se aumenta a heterogeneidade do ambiente, podendo acomodar mais espécies, possibilitando maior variedade de micro-hábitats com diferentes microclimas e refúgios para presas potenciais.

2.5.5 - Medidas mitigadoras e compensatórias

É de vital importância, além da implantação, a execução das medidas mitigatórias e compensatórias para a manutenção da mastofauna no local do Aterro.

É necessário, tanto na fase de instalação, quanto na de operação, o controle do tráfego de veículos, intenso ruído e circulação humana na área, na

tentativa de minimizar efeitos negativos, já citados anteriormente, sobre as espécies de mamíferos. Recomenda-se que a partir das fases iniciais de instalação do empreendimento, sejam realizados processos de reflorestamentos das áreas ripárias e agricultáveis.

Deverá ser priorizado o desenvolvimento de atividades de conscientização e educação ambiental com os empreiteiros, moradores locais e futuros moradores, sobre a conservação e a preservação dos ambientes aquáticos e terrestres, reduzindo a possibilidade de impactos causados pelas ações humanas.

A conservação das áreas florestadas em suas condições originais garante a adaptação das espécies em várias dimensões, onde, os animais devem se encaixar nos moldes do ambiente, ou seja, à temperatura, à umidade, aos competidores, aos predadores e, acima de tudo, à ação antrópica, encontrando um a situação que esteja de acordo com seus limites para que possam sobreviver com populações viáveis geneticamente.

O cuidado de não se introduzir espécies exóticas é fundamental, pois estas podem levar à extinção as espécies nativas, pois ocupam o mesmo nicho, levando vantagens, muitas vezes, na competição pelos recursos naturais.

As medidas compensatórias dos impactos permanentes a área do empreendimento, incluem a recuperação e implantação de uma área de preservação permanente, além da área do empreendimento.

A realização de um monitoramento da mastofauna ao longo do tempo caracteriza-se como de suma importância, pois assim é possível compreender como as comunidades animais se comportarão ao longo do tempo; quais espécies terão suas populações extintas ou ampliadas, ou mesmo novas colonizações.

Outra medida compensatória importante refere-se ao monitoramento da qualidade de água, porque as espécies de mamíferos dependem dos corpos d’água para sua sobrevivência.

Estudos sobre a estrutura de comunidades de mamíferos, seus aspectos ecológicos básicos como reprodução, alimentação e horário de atividades devem ser realizados, definindo os pontos de coleta, métodos para o estudo de cada ordem

especificamente, a fim de se obter resultados consistentes, com coletas sazonais para as espécies encontradas na área do empreendimento.

2.5.6 - Conclusões

O estudo registrou 6% do total dos mamíferos que ocorrem no estado do Paraná, revelando que a área mesmo apresentando deficiências em relação as necessidade dos mamíferos, causada principalmente pelo desmatamento comporta importante composição de espécies de mamíferos. Os impactos apresentam baixo potencial de modificar a mastofauna regional, entretanto a área tem importância e deve num contexto maior receber medidas de conservação para as espécies de mamíferos ali presentes. Ressalta-se que as conclusões sempre tomam por base os estudos com mamíferos em fragmentos florestais já realizados em locais próximos da instalação do empreendimento.

A área estudada e adjacências para a implementação do empreendimento apresentam-se alteradas, em relação à cobertura florestal original. Entretanto para a mastofauna ainda assim, a área apresenta número de espécies significativo.

A paisagem ainda pode ser considerada heterogênea, incluindo remanescentes florestais e corpos d'água. A maioria dos representantes dos mamíferos aqui encontrados concentra-se nos remanescentes florestais e ao longo dos córregos, nos pontos onde a vegetação ripária é mais estruturada.

Algumas das espécies registradas são dependentes do habitat florestal relativamente bem conservado. São também especializadas em nichos específicos e com limitada capacidade de dispersão através de áreas abertas, o que as torna bastante sensíveis a perturbações em seu habitat.

Espécies que habitam áreas mais perturbadas também foram encontradas nas bordas de mata, sendo geralmente espécies generalistas. Isto não infere que a espécie não seja benéfica para o ambiente, por exemplo, o morcego frugívoro *Carollia perspicillata* é um importante dispersor.

É possível que com o desenvolvimento e funcionamento do Aterro, a antropomorfização e consequentemente, mais alteração da paisagem seja um fator impactante sobre a comunidade de mamíferos.

O tráfego de veículos, intenso ruído e circulação humana na área, trazem modificações no microclima, como poeira levantada pelos mesmos, além de intenso barulho produzido, o que pode afetar as espécies insetívoras, que necessitam de silêncio para utilizar a ecolocação na captura das suas presas (FÉLIX *et al*., 2001). O cheiro de petróleo é outro problema enfrentado pelos animais, pois pode ser sentido a vários metros para dentro da floresta.

Várias espécies de mamíferos provavelmente serão atraídos ao aterro pela procura de recursos alimentares, inclusive os morcegos. Só com a realização de um monitoramento mais longo, é possível compreender como as comunidades animais se comportarão ao longo do tempo; quais espécies terão suas populações extintas ou ampliadas, ou mesmo novas colonizações.

Os morcegos são vistos por muitas pessoas como agentes de enfermidades ou como sugadores de sangue, mas como regra geral são animais asseados e em mais de 1.000 espécies conhecidas no mundo, somente três são hematófagas e nenhuma delas foi registrada na área estudada. Eles desempenham um importante papel ecológico no ecossistema como dispersores, polinizadores e controladores biológicos de insetos.

De forma geral, os locais estudados ainda abrigam importantes espécies de mamíferos e uma exótica, porém os remanescentes florestais que existem na área adjacente à área de instalação do Aterro encontram-se, atualmente, isolados uns dos outros por áreas abertas. Seria necessário pensar em corredores biológicos para aumentar a conectividade entre estas áreas para proporcionar troca genética e evitar o endocruzamento, que reflete efeitos endogâmicos, bem como perda da heterozigozidade na viabilidade fenotípica e na taxa de crescimento, principalmente aquelas com dificuldade ou mesmo incapazes de cruzar áreas abertas, favorecendo a diversidade de espécies, bem como a variabilidade genética e a manutenção das populações em longo prazo. Assim será possível esperar sucesso na preservação das espécies de mamíferos.

2.5.7 - Recomendações

Algumas ações serão propostas no sentido de minimizar os impactos sobre a fauna, advindos da instalação e funcionamento do empreendimento e de compensar de alguma forma os impactos inevitáveis. Lembra-se que os benefícios gerados por estas ações estão baseados nos grupos amostrados, mas se estenderão a outros grupos de organismos. Tais medidas dizem respeito principalmente ao impacto causado pelo trânsito de pessoas e veículos no local e ao aterro propriamente dito, como uma fonte de recursos para algumas espécies.

Recomenda-se que circule no local apenas o número estritamente necessário de pessoas e veículos. Recomenda-se, ainda, a instalação de redutores de velocidade e sugere-se o cascalhamento dos trechos sujeitos ao tráfego mais intenso de veículos após a entrada em funcionamento do aterro, a fim de diminuir a quantidade de poeira suspensa no ar. Outra medida recomendada é o monitoramento periódico e controle da descarga de gases de escapamento dos caminhões que realizaram visitas constantes ao aterro.

O trânsito de pessoas próximos às áreas de vegetação mais estruturadas (remanescentes florestais e ao longo dos corpos d'água), deve ser controlado e restrito ao máximo, especialmente evitando a caça predatória e o afugentamento dos animais que circularão pela área.

Outro fator importante a ser considerado é a contaminação de animais silvestres com doenças veiculadas por vetores, como é o caso da leishmaniose ou febre amarela. O caminho inverso também é verdadeiro, ou seja, as pessoas funcionando como vetores de doenças entre o ambiente silvestre e urbano, nas quais os animais silvestres são reservatórios naturais.

As comunidades terrestres amostradas não são estáticas, pelo contrário, são extremamente dinâmicas ao longo do tempo. Com a realização deste estudo, obteve-se um "retrato" das comunidades que ocorrem na área. Estes dados podem servir de referência em estudos futuros.

Entretanto, devido à possibilidade do Aterro servir como atrativo para algumas espécies, em busca principalmente de recursos alimentares, e de aves e

morcegos poderem agir como vetores de agentes patogênicos e outros, entre o Aterro e outros locais. Ressalta-se a necessidade e recomenda-se a implementação de um programa de monitoramento de longa duração da fauna terrestre e aérea, na área de funcionamento do Aterro, logo após a entrada em funcionamento do mesmo.

O grupo aves é relativamente bem estudado e deve ser usado como uma ferramenta na proposição de medidas de conservação e manejo. Contudo, é importante ressaltar que outros animais, como várias espécies de mamíferos e alguns répteis provavelmente serão atraídos ao aterro, por razões semelhantes às das aves.

Só com a realização de um monitoramento mais longo, é possível compreender como as comunidades da fauna terrestre e aérea se comportam ao longo do tempo; quais espécies serão extintas, quais serão colonizadoras, quais se tornarão extremamente abundantes, etc. O monitoramento auxilia na indicação da qualidade do ambiente, que é o primeiro passo, para qualquer medida que visa a conservação ambiental.

Recomenda-se, como uma medida compensatória, o reflorestamento de algumas áreas. Esta ação visa favorecer a conectividade entre os remanescentes florestais da área, mata ciliar e conecta-la com a área de reserva legal. Esta conectividade pode ser conseguida, utilizando a mata ripária do ribeirão Marialva como corredor florestal.

Para a realização do reflorestamento, recomenda-se enfaticamente que o trabalho seja realizado por técnicos capacitados e que sejam utilizadas espécies vegetais nativas da região, e zoocóricas, ou seja, plantas que fornecem frutos comestíveis para a fauna, usando como embasamento o eia/rima da flora neste mesmo caderno.

Várias ações foram propostas neste relatório. Como já mencionado, estas medidas visam mitigar e compensar os impactos ambientais que serão causados com a implementação e funcionamento do Aterro. O ideal seria implementar todas, e outras ainda, as propostas sugeridas por profissionais de outras áreas, que participam do diagnóstico, abordando outros aspectos.

No entanto, entende-se que a viabilidade e a prioridade destas ações devem ser debatidas entre todas as partes envolvidas. Desta discussão devem participar os profissionais realizadores deste diagnóstico ambiental, membros do Instituto Ambiental do Paraná e empreendedores do Aterro Industrial e Sanitário. Também devem participar os proprietários rurais que terão partes de suas propriedades incluídas nas áreas a serem reflorestadas.

A realização das medidas propostas neste relatório apresentará determinado custo. Felizmente, este custo pode ser estimado monetariamente e certamente será cobrado da sociedade, embutido no preço final de produtos e serviços prestados.

Contudo, mesmo com a aplicação das medidas propostas aqui, e de outras ainda propostas por profissionais de outras áreas que integram este estudo ambiental como um todo. Alguns processos inerentes das comunidades animais e vegetais que compõem este ecossistema atualmente serão irremediavelmente perdidos, em função da presença humana e alteração da paisagem que ocorrerem.

Infelizmente, os processos que porventura se perderem no ecossistema local não poderão ser quantificados monetariamente para serem reembolsados, e muito menos recriados pelo homem. Por isso, entende-se que as medidas mitigatórias e compensatórias propostas aqui, independentemente de seus custos monetários, não são demasiadas onerosas para o caso em questão, uma vez que os custos ambientais são na sua maioria socializados.

2.5.8 - Referências

ARITA, H. T. 1993. Rarity in Neotropical Bats: correlations with phylogeny, diet, and body mass. **Ecological Applications** 3(3): 506-517.

BECKER, M & DALPONTE, J.C. 1991. **Rastros de mamíferos silvestres brasileiros: um guia de campo**/ BECKER, M; DALPONTE, J.C. – Brasília, DF: Editora Universidade de Brasília. 180 p.

BECKER, M. & DALPONTE, J.C. 1999. **Rastros de mamíferos silvestres brasileiros um guia de campo.** Brasília. Universidade de Brasília: EDUNB, DF, 180 p.

BIZERRIL, M. X. A & RAW, A. 1998. Feeding behaviour of bats and the dispersal of *Piper* arboretum seeds in Brazil. Journal of Tropical Ecology 14: 109-114.

BORGES, P.A.L.; TOMÁS W.M. 2004. **Guia de rastros e outros vestígios de mamíferos do Pantanal.** EMBRAPA PANTANAL: Corumbá, 139 p.

CLOUTIER, D. & THOMAS, D. W. 1992. *Carollia perspicillata*. *Mammalian species* 419: 1-9.

EISENBERG, J.F. 1989. Mammals of the neotropics: the northern neotropics. V.1. The University of Chicago Press, Chicago – London. 610 p.

FABIÁN, M.E., A.M. RUI & J.L. WAECHTER. 2008. Plantas utilizadas como alimento por morcegos (Mammalia, Chiroptera), no Brasil, p. 51-70. *In:* N.R. dos Reis, A.L. Peracchi & G.A.S.D. Santos (eds.). Ecologia de morcegos. Technical Books, Londrina, Brasil.

FENTON, M. B., L. ACHARYA., D. AUDET, M. B. C. HICKEY, C. MERRIMAN, M. K. OBRIST, & D. M. SYME. 1992. Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the Neotropics. *Biotropica* 24(30): 440-446.

Fleming, T. H.. 1988. *The short-tailed fruit bat*: a study in plant-animal interactions. University of Chicago Press, Chicago.

FINDLEY, J.S. 1993. **Bats, a community perspective**. Cambridge University Press. 167 p.

FONSECA, G.A.B., G. HERRMANN & Y.L.R. LEITE. 1999. Macrogeography of brazilian mammals *In:* EISENBERG, J.F. & K.H. REDFORD (Eds.). **Mammals of the neotropics: the central neotropics.** *Vol. 3*. Chicago, The University of Chicago Press. p.549-563.

GALLO, P. H., ZANON, C. M. V., PERACCHI, A. L., REIS, N. R. Ordem Chiroptera. *In*: **Guia Ilustrado Mamíferos do Paraná, Brasil**. Useb. 2009

GAZARINI, J. & I. P. BERNARDI. 2007. Malia, Chiroptera, Molossidae, *Molossops neglectus*: First Record in the State of Paraná, Brazil. **Check List (Unesp) 3**: 123-125.

GREGORIN, R. & TADDEI, V. 2002. Chave artificial para a identificação de molossídeos brasileiros (Malia-Chiroptera). **Journal Neotropical Mal**, 9 (1): 13-32.

Hickman, C. P., roberts, l. s. larson, a. 2004. princípios integrados de zoologia. 11 Ed. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan.

JONES, J. K. & CARTER, D. C. 1976. Annotated checklist, with keys to subfamilies and genera, p. 7-38. *In*: JONES, J. K. & CARTER, D. C. (Eds.) Biology of bats of the new world family Phyllostomidae. Part I. **Special Publications Museum Texas Tech. University**, 10.

Koopman, K.F. 1993. Order Chiroptera. *In* Mammals species of the world: a taxonomic and geographic reference. 2nd ed. *Edited by* D.E. Wilson and D.M. Reeder. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. pp. 137–241.

Lima, I. P. & Reis, N. R. 2004. The availability of Piperaceae and the search for this resource by *Carollia perspicillata* (Linnaeus) (Chiroptera, Phyllostomidae, Carollinae) in Parque Municipal Arthur Thomas, Londrina, Paraná, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia* 21 (2): 371-377.

MARINHO-FILHO, J. 1992. Os mamíferos da serra do Japi. *In:* MORELATO, L.P.C. (Orgs). **História natural da Serra do Japi: escologia e preservação de uma área florestal no sudoeste do Brasil.** Campinas: UNICAMP. FAPESP, p. 264-287.

Marinho-Filho, J. S. & Sazima, I. 1998. *Brazilian bats and conservation biology*: a first survey. *In*: Bat biology and conservation. Kunz, T. H., and P. A. Racey (eds). Smithsonian Institution Press.

Mello, M. A. R; Schittini, G. M.; Selig, P & Bergallo, H. G. 2004. Seasonal variation in the diet of the bat *Carollia perspicillata* (Chiroptera: Phyllostomidae) in an Atlantic Forest area in southeastern Brazil. *Mammalia* 68 (1): 49-55.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Política Nacional de Biodiversidade: roteiro de consulta para a elaboração de uma proposta. Brasília, 2000. 48 p.

MIRETZKI, M 2001. Bats, of Paraná state, Brasil (Mammalia, chiroptera). **Mastozoologia Neotropical**. I Neotrop. Mam. (1): 91-92.

MOTTA, Marcio & REIS, N. R. 2008. Elaboração de um catálogo comportamental de leopardus triguinus (Schreber, 1775) (Mammalia, Carnivora, Felidae) em cativeiro. In: Nelio R. dos Reis, Adriano lucio Peracchi e Gisele Santos. (Org.). **Ecologia de Mamíferos**. 1 ed. Rio de Janeiro: Techinical Books Editora, 2008, v. 1, p. 79-92.

PARDINI, R. & DEVELEY, P.F. 2004. Mamíferos de médio e grande porte da Estação Ecológica Juréia-Itatins. *In:* MARQUES, O.A.V.; DULEBA, W. (Eds). **Estação Ecológica Juréia-Itatins. Ambiente físico, flora e fauna.** Ribeirão Preto: Holos, p. 304-313.

PERACCHI, A.L.; ROCHA, V.J. & REIS, N.R. 2002. Mamíferos não voadores da bacia do rio Tibagi. *In*: MEDRI, M.E.; BIANCHINI, E.; SHIBATTA, O.A.; PIMENTA, J.A. (Eds.). **A bacia do rio Tibagi.** Londrina: Dos Editores, p. 225-249.

PIRLOT, P. 1976. Aparatos urinario y genital*. In*: **Morfología evolutiva de los Cordados**, pp. 615-81, Barcelona, Omega.

QUADROS J. & CÁRCERES, N.C. 2001. Ecologia e conservação de mamíferos na Reserva Volta Velha, SC, Brasil. **Acta Biológica Leopoldensia**, 23 (2): 213-224.

REEDER, D. M., HELGEN, M. K., WILSON, D. GLOBAL TRENDS AND BIASES IN NEW MAMMAL SPECIES DISCOVERIES. 2007

REIS, N.R., M. F.MULLER, E.S. SOARES & A.L. PERACCHI. 1993. Lista e chave de quirópteros do Parque Estadual Mata dos Godoy e arredores, Londrina, PR. **Semina** 14 (2): 120-126.

REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; FANDIÑO-MARIÑO, H.; ROCHA, V.J. 2005. **Mamíferos da Fazenda Monte Alegre – Paraná.** Londrina: Eduel, 177 p.

REIS, N.R.; PERACCHI, AL.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. (Eds.). **Mamíferos do Brasil. Londrina**: 2006, 437 p.

REIS, N. R., A. L. PERACCHI, I. P.LIMA, & W. A.PEDRO. 2006. Riqueza de espécies de morcegos (Malia, Chiroptera) em dois diferentes habitats, na região centro-sul do Paraná, sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia. 23** (3): 813-816.

REIS, N.R., I.P. LIMA & M. MIRETZKI. 2008. Morcegos do Paraná, p.143-148. *In* N.R. Reis, A.L. Peracchi & G.A.S.D. Santos (eds.). Ecologia de morcegos. Nelio Roberto dos Reis, Londrina, Brasil.

RICKLI ; REIS, N. R. . Dita de capivaras - Hydrochaerus hidrochaeris. *In*: NELIO R. DOS REIS; ADRIANO L. PERACCHI E GISELE SANTOS. (Org.). **Ecologia de Mamíferos**. 1 ed. Rio de Janeiro: Technical Books Editora, 2008, v. 1, p. 113-122.

ROCHA-MENDES, F.: MICKICH, S.B.: BIANCONI, G.V. & PEDRO, W.A. 2005. Mamíferos do município de Fênix, Paraná, Brasil: etnozoologia e conservação. **Revista brasileira de zoologia,** 22 (4): 991-1002.

SILVEIRA, G.S.; & REIS, N.R. 2008. Análise das três dimensões básicas do nicho (alimento, espaço e tempo) de *Cebus nigritus* (Goldfuss, 1809) (Malia, Primates, Cebidae) em um fragmento florestal de Londrina, Paraná, Brasil. *In*: REIS, N.R., PERACCHI, AL.; SANTOS.; G.A.S.D. **Ecologia de mamíferos,** Lodrina: TECHNICAL BOOKS, 69-78 p.

Sipinski, E.A.B. & N.R. Reis. 1995. Dados ecológicos dos quirópteros da reserva Volta Velha, Itapoá, Santa Catarina, Brasil. Rev. Bras. Zool. 12: 519-528.

SEKIAMA, M. L; REIS N. R dos; PERACCHI A. L; ROCHA V. J. 2001. Morcegos do Parque Nacional do Iguaçu, Paraná (Chiroptera, Mammalia). Revista Brasileira de Zoologia. 18 (3):749-754.

Tavares, V. C. 1999. Flight Morphology, diet, and composition of a bat assemblage (Mammalia: Chiroptera) at the Rio Doce state Park, Southeast Brazil. *Chiroptera Neotropical*, Belo Horizonte, 5(1-2): 117-118.

VIEIRA, C. O. C. 1942. Ensaio monográfico sobre os quirópteros do Brasil. **Arquivos de Zoologia do Estado de São Paulo**, 3 (8): 219-471.

VIZOTTO, L. D. & V. A. TADDEI.1973. Chave para determinação de quirópteros brasileiros. **Revista da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras São José do Rio Preto - Boletim de Ciências** 1: 1- 72.

WILSON, D.E. & D.M. REEDER. 1993. Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference. 2nd ed. Washington, Smithsonian Institution Press/American Society of Mamalogists, 1312 p.