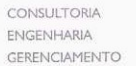


GERENCIAMENTO - CONSULTORIA - ENGENHARIA - GERENCIAMENTO - CONSULTORIA - ENGENHARIA - GERENCIAMENTO - CONSULTORIA - ENGENHARIA - GERENCIAMENTO - CONSULTORIA - ENGENHARIA - GERENCIAMENTO - CONSULTORIA - ENGENHARIA

**PRODUTO 5 - RELATÓRIO DO MEIO
BIOLÓGICO E FÍSICO
PTL0115R01**

stop





PREFEITURA MUNICIPAL DE TOLEDO
SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE

PLANO DE AÇÃO E ESTRATÉGIAS PARA A BIODIVERSIDADE DO MUNICÍPIO DE TOLEDO

PRODUTO 5 - RELATÓRIO DO MEIO BIOLÓGICO E FÍSICO
PTL0115R01

OUTUBRO/2016
CURITIBA/PR

STCP Engenharia de Projetos Ltda.

Rua Euzébio da Motta, 450 - Juvevê | CEP 80530-260 | Curitiba - PR | Brasil
Tel: +55 (41) 3252.5861 | Fax: +55 (41) 3252.5871 | stcp@stcp.com.br | www.stcp.com.br

CONTEÚDO

	Pág.
1 - APRESENTAÇÃO.....	1.1
2 - MÉTODOS	2.1
2.1 - Levantamento de Campo	2.1
2.1.1 - ECOSSISTEMAS TERRESTRES	2.1
2.1.2 - ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS	2.6
2.2 - Análise dos Dados.....	2.8
3 - FLORA E FAUNA DE TOLEDO - DIAGNÓSTICO DE CAMPO	3.1
3.1 - ECOSSISTEMAS TERRESTRES	3.1
3.1.1 - Vegetação.....	3.1
3.1.1.1 - Tipologias Vegetais.....	3.3
3.1.1.2 - Riqueza de Espécies.....	3.3
3.1.1.3 - Formas de Vida.....	3.7
3.1.1.4 - Espécies-Chave	3.7
3.1.2 - Fauna Terrestre	3.15
3.1.2.1 - Mastofauna	3.17
3.1.2.2 - Avifauna.....	3.21
3.1.2.3 - Herpetofauna	3.28
3.1.2.4 - Lepidópteros	3.31
3.1.3 - Análise Integrada das Condições dos Pontos de Amostragem	3.34
3.1.3.1 - Ponto 1: Mata da Vinícola Dezem	3.34
3.1.3.2 - Ponto 2: Refúgio das Perobas.....	3.39
3.1.3.3 - Ponto 3: Nascente Cerro Corá	3.44
3.1.3.4 - Ponto 4: Mata Ciliar da Sanga Serelepe.....	3.47
3.1.3.5 - Ponto 5: Rio Guaçu (Divisa Municipal entre Quatro Pontes e Toledo/PR)	3.51
3.1.3.6 - Ponto 6: Rio Marreco (Antigo Moinho).....	3.54
3.1.3.7 - Ponto 7: Nascente do Rio Toledo.....	3.58
3.1.3.8 - Ponto 8: RPPN dos Donim	3.61
3.1.3.9 - Ponto 9: RPPN Recanto Verde	3.65
3.1.3.10 - Ponto 10: Parque do Povo (Parque Luiz Claudio Hoffmann)	3.69
3.1.3.11 - Ponto 11: RPPN Hoffmann.....	3.73
3.1.3.12 - Ponto 12: Parque Linear Sanga Pinheirinho.....	3.76
3.1.3.13 - Ponto 13: Várzea do Rio São Francisco.....	3.79
3.1.3.14 - Ponto 14: Salto São Francisco (incluindo a Mata Ciliar)	3.82

3.1.3.15 - Ponto 15: Assermuto	3.87
3.1.3.16 - Ponto 16: Fazenda Monte Sion	3.90
3.1.3.17 - Ponto 17: Cachoeira do Rio Guaçu (Antiga Usina Hidrelétrica)	3.97
3.1.3.18 - Ponto 18: Sanga Jacutinga (Bosque da PUC)	3.101
3.1.3.19 - Ponto 19: Parque Diva Paim Barth / Sanga Panambi	3.104
3.1.3.20 - Ponto 20: Lagoa das Aves (Nascente Represada)	3.107
3.1.3.21 - Ponto 21: Captação da Sanepar (Rio Toledo)	3.110
3.2 - ECOSISTEMAS AQUÁTICOS	3.113
3.2.1 - Ictiofauna	3.114
3.2.2 - Macroinvertebrados Aquáticos	3.122
3.2.3 - Avaliação das Estações de Coleta	3.125
3.2.3.1 - Caracterização das Estações	3.125
3.2.3.2 - Riqueza e Diversidade Segundo Diferentes Estações de Coleta	3.132
3.2.3.3 - Índice da Qualidade da Água nas Estações Amostrais	3.140
4 - INDICADORES AMBIENTAIS	4.1
4.1 - ÍNDICE DE BIODIVERSIDADE URBANA	4.1
4.2 - INDICADORES DO PROGRAMA CIDADES SUSTENTÁVEIS	4.9
5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE O DIAGNÓSTICO	5.1
6 - DOCUMENTOS CONSULTADOS	6.1

LISTA DE TABELAS

	Pág.
Tabela 2.01 - Relação dos Pontos de Amostragem do Meio Biótico (Fauna Terrestre e Vegetação).....	2.1
Tabela 2.02 - Classificação das Formas de Vida das Espécies Registradas no Município de Toledo/PR	2.3
Tabela 2.03 - Estações de Coleta da Fauna Aquática no Município de Toledo/PR, com Localidades, Sub-Bacias, Bacias Hidrográficas e Coordenadas (UTM)	2.6
Tabela 3.01 - Relação das Espécies Endêmicas Registradas no Município de Toledo/PR com as Respectivas Famílias Botânicas e a Área de Distribuição Natural	3.10
Tabela 3.02 - Relação das Espécies Ameaçadas Registradas no Município de Toledo/PR com os Respectivos Status de Conservação	3.13
Tabela 3.03 - Relação das Espécies de Mamíferos de Interesse Conservacionista Registrados em Toledo/PR por Ocasão dos Trabalhos de Campo	3.17
Tabela 3.04 - Relação das Espécies de Aves de Interesse Conservacionista Registradas em Toledo/PR por Ocasão dos Trabalhos de Campo	3.23
Tabela 3.05 - Espécies da Avifauna Seleccionadas como Bioindicadoras de Ambientes Florestais em Bom Estado de Conservação	3.25
Tabela 3.06 - Lista Taxonômica das Espécies/Taxa de Peixes Registradas Durante os Trabalhos de Campo em Toledo/PR, com suas Respectivas Abundâncias	3.115
Tabela 3.07 - Comparação dos Registros das Espécies/Taxa Encontradas pelo Presente Estudo (STCP) e Trabalhos Realizados para as Bacias Hidrográficas da Região de Toledo	3.118
Tabela 3.08 - Lista de Taxa de Macroinvertebrados Aquáticos Amostrados nas Sete Estações dos Rios do Município de Toledo/PR em Agosto e Setembro de 2016	3.124
Tabela 3.09 - Relação dos Taxa de Macroinvertebrados Aquáticos, Ocorrências, Número de Taxa e Abundâncias Parciais e Totais em Cada Estação de Coleta nos Rios de Toledo/PR	3.134
Tabela 4.01 - Indicadores do Índice de Biodiversidade Urbana - CBI.....	4.2
Tabela 4.02 - Aves Registradas na Área Urbana Edificada de Toledo/PR	4.4
Tabela 4.03 - Lista das Espécies Exóticas Invasoras Registradas para o Município de Toledo/PR	4.7
Tabela 4.04 - Riqueza Total de Espécies e Número de Espécies Exóticas Registradas para a Área Urbana do Município de Toledo/PR por Ocasão dos Trabalhos de Campo	4.8
Tabela 4.05 - Análise Consolidada dos Escores para Diferentes Indicadores do Componente 1 – Biodiversidade Nativa do CBI	4.9
Tabela 4.06 - Áreas Desmatadas no Município de Toledo entre os Anos de 2012 e 2015..	4.11

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 2.01 - Mapa de Localização dos Pontos de Amostragem de Flora e Fauna Terrestres, Situados no Município de Toledo/PR.....	2.2
Figura 2.02 - Mapa de Localização das Estações de Coleta de Fauna Aquática, Situados no Município de Toledo/PR	2.7
Figura 3.01 - Esquema de Distribuição Vertical das Principais Espécies em um Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Aluvial Registrado no Município de Toledo/PR.....	3.4
Figura 3.02 - Esquema de Distribuição Vertical das Principais Espécies em um Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Submontana Registrado no Município de Toledo/PR.....	3.5
Figura 3.03 - Esquema de Distribuição Vertical das Espécies em um Fragmento Florestal de Transição (Ecótono) Registrado no Município de Toledo/PR.....	3.6
Figura 3.04 - Distribuição das Famílias Botânicas com Maior Riqueza Específica Registradas no Município de Toledo/PR.....	3.7
Figura 3.05 - Distribuição das Espécies em Relação às Formas de Vida Registradas no Município de Toledo/PR	3.8
Figura 3.06 - Distribuição das Espécies Registradas no Município de Toledo/PR Considerando a Origem (Gráfico a Esquerda). Relação das Espécies Consideradas Invasoras Incluídas na Categoria de Exóticas (Direita)	3.14
Figura 3.07 - Similaridades da Avifauna dos Pontos Amostrais de Toledo/PR.....	3.26
Figura 3.08 - Análise de Regressão para Borboletas Registradas no Município de Toledo Durante os Trabalhos de Campo Realizados	3.31
Figura 3.09 - Número de Indivíduos por Espécie de Borboletas Registradas no Município de Toledo Durante os Trabalhos de Campo Realizados	3.32
Figura 3.10 - Percentuais de Espécies de Aves Indicadoras Registradas no Ponto 1 (Mata da Vinícola Dezem), Município de Toledo/PR	3.38
Figura 3.11 - Percentuais de Espécies de Aves Indicadoras Registradas no Ponto 2 (Refúgio das Perobas), Município de Toledo/PR	3.43
Figura 3.12 - Percentuais de Espécies de Aves Indicadoras Registradas no Ponto 3 (Nascente Cerro Corá), Município de Toledo/PR	3.46
Figura 3.13 - Percentuais de Espécies de Aves Indicadoras Registradas no Ponto 04 (Mata Ciliar da Sanga Serelepe), Município de Toledo/PR	3.51
Figura 3.14 - Percentuais de Espécies de Aves Indicadoras Registradas no Ponto 6 (Rio Marreco), Município de Toledo/PR	3.57
Figura 3.15 - Percentuais de Espécies de Aves Indicadoras Registradas no Ponto 7 (Nascente do Rio Toledo), Município de Toledo/PR	3.61
Figura 3.16 - Percentuais de Espécies de Aves Indicadoras Registradas no Ponto 8 (RPPN dos Donim), Município de Toledo/PR.....	3.65
Figura 3.17- Percentuais de Espécies de Aves Indicadoras Registradas no Ponto 9 (RPPN Recanto Verde), Município de Toledo/PR	3.69

Figura 3.18 - Percentuais de Espécies de Aves Indicadoras Registradas no Ponto 10 (Parque do Povo), Município de Toledo/PR	3.72
Figura 3.19 - Percentuais de Espécies de Aves Indicadoras Registradas no Ponto 11 (RPPN Hoffmann), Município de Toledo/PR.....	3.76
Figura 3.20 - Percentuais de Espécies de Aves Indicadoras Registradas no Ponto 14 (Salto São Francisco), Município de Toledo/PR.....	3.86
Figura 3.21 - Percentuais de Espécies de Aves Indicadoras Registradas no Ponto 15 (Assermuto), Município de Toledo/PR.....	3.90
Figura 3.22 - Percentuais de Espécies de Aves Indicadoras Registradas no Ponto 16 (Fazenda Monte Sion), Município de Toledo/PR.....	3.97
Figura 3.23 - Percentuais de Espécies de Aves Indicadoras Registradas no Ponto 17 (Cachoeira do Rio Guaçu), Município de Toledo/PR.....	3.100
Figura 3.24 - Percentuais de Espécies de Aves Indicadoras Registradas no Ponto 18 (Sanga Jacutinga), Município de Toledo/PR	3.103
Figura 3.25 - Percentuais de Espécies de Aves Indicadoras Registradas no Ponto 19 (Parque Diva Paim Barth / Sanga Panambi), Município de Toledo/PR.....	3.107
Figura 3.26 - Percentuais de Espécies de Aves Indicadoras Registradas no Ponto 21 (Captação da Sanepar), Município de Toledo/PR	3.112
Figura 3.27 - Número de Espécies e Abundância Relativa Representando as Famílias de Peixes Capturadas	3.117
Figura 3.28 - Estimativas de Riqueza para a Área Estudada	3.118
Figura 3.29 - Número de Taxa Esperados nas Estações de Coleta nos Rios de Toledo/PR.....	3.123
Figura 3.30 - Dominância e Frequência de Ocorrência das Espécies Capturadas	3.133
Figura 3.31 - Riqueza Específica e Abundância Relativa Representando as Dez Estações de Coleta	3.133
Figura 3.32 - Índices de Diversidade de Shannon-Wiener e Simpson para as Dez Estações de Coleta	3.134
Figura 3.33 - Gráficos das Médias, Erros e Desvios Padrão do Número de Taxa e Densidades dos Macroinvertebrados Aquáticos nas Sete Estações de Coletas nos Rios de Toledo/PR.....	3.137
Figura 3.34 - Gráficos das Abundâncias Totais e Relativas dos Macroinvertebrados Aquáticos nas Sete Estações de Coletas nos Rios de Toledo/PR	3.138
Figura 3.35 - Resultados do Índice de Qualidade de Água BMWP através das Famílias de Macroinvertebrados Aquáticos para as Sete Estações de Coletas nos Rios de Toledo/PR.....	3.141
Figura 4.01 - Percentual de Áreas Desmatadas no Município de Toledo entre os Anos de 2012 e 2015.....	4.12

LISTA DE FOTOS

	Pág.
Foto 2.01 - Registro de Pegada Obtido Durante os Trabalhos de Campo Conduzidos em Toledo/PR.....	2.4
Foto 2.02 - Armadilha Fotográfica Instalada para Registro de Vertebrados Terrestres Durante os Trabalhos de Campo Conduzidos em Toledo/PR.....	2.5
Foto 2.03 - Armadilha de Cheiro Instalada para Captura de Lepidópteros Durante os Trabalhos de Campo Conduzidos em Toledo/PR.....	2.5
Foto 3.01 - Peroba-Rosa (<i>Aspidosperma polyneuron</i> - Apocynaceae), Espécie Bandeira Selecionada para o Município de Toledo.....	3.9
Foto 3.02 - Registros de Mamíferos de Interesse Conservacionista Obtidos por Ocasão dos Trabalhos de Campo em Toledo/PR.....	3.19
Foto 3.03 - Registros de Aves Obtidos em Toledo/PR por Ocasão dos Trabalhos de Campo	3.22
Foto 3.04 - Registros Herpetofaunísticos Obtidos em Toledo/PR por Ocasão dos Trabalhos de Campo	3.29
Foto 3.05 - Lepidópteros com Status Vulnerável pela Classificação da IUCN e com Ocorrência Esperada para a Região de Toledo/PR.....	3.33
Foto 3.06 - Aspecto Geral dos Fragmentos Florestais Registrados no Ponto 1 (Mata da Vinícola Dezem), Município de Toledo/PR	3.35
Foto 3.07 - Registros da Flora no Ponto 1 (Mata da Vinícola Dezem), Município de Toledo/PR	3.36
Foto 3.08 - Registros da Fauna no Ponto 1 (Mata da Vinícola Dezem), Município de Toledo/PR	3.37
Foto 3.09 - Aspecto Geral do Fragmento Florestal Registrados no Ponto 2 (Refúgio das Perobas), Município de Toledo/PR.....	3.39
Foto 3.10 - Registros da Flora no Ponto 2 (Refúgio das Perobas), Município de Toledo/PR	3.41
Foto 3.11 - Registros da Fauna no Ponto 2 (Refúgio das Perobas), Município de Toledo/PR	3.42
Foto 3.12 - Aspecto Geral do Fragmento Florestal Registrado no Ponto 3 (Nascente Cerro Corá), Município de Toledo/PR	3.44
Foto 3.13 - Registros da Flora no Ponto 3 (Nascente Cerro Corá), Município de Toledo/PR	3.45
Foto 3.14 - Aspecto Geral do Fragmento Florestal Registrado no Ponto 4 (Mata Ciliar da Sanga Serelepe), Município de Toledo/PR.....	3.47
Foto 3.15 - Epifitismo Registrado no Ponto 4 (Mata Ciliar da Sanga Serelepe), Município de Toledo/PR.....	3.48
Foto 3.16 - Registros da Flora no Ponto 4 (Sanga Serelepe), Município de Toledo/PR	3.49
Foto 3.17 - Registros da Fauna no Ponto 04 (Sanga Serelepe), Município de Toledo/PR	3.50

Foto 3.18 - Aspecto Geral do Fragmento Florestal Registrado no Ponto 5 (Rio Guaçu), Município de Toledo/PR	3.52
Foto 3.19 - Registros da Flora no Ponto 5 (Rio Guaçu), Município de Toledo/PR.....	3.53
Foto 3.20 - Aspecto Geral do Fragmento Florestal Registrado no Ponto 6 (Rio Marreco), Município de Toledo/PR	3.55
Foto 3.21 - Registros da Flora no Ponto 6 (Rio Marreco), Município de Toledo/PR.....	3.56
Foto 3.22 - Exemplar de <i>Pseudoscada erruca</i> , Borboleta-Asa-de-Vidro, Encontrado no Ponto 6 (Rio Marreco), Município de Toledo/PR	3.57
Foto 3.23 - Aspecto Geral do Fragmento Florestal Registrado no Ponto 7 (Nascente do Rio Toledo), Município de Toledo/PR	3.58
Foto 3.24 - Registros da Flora no Ponto 7 (Nascente do Rio Toledo), Toledo/PR.....	3.59
Foto 3.25 - Registros Faunísticos Obtidos no Ponto 7 (Nascente do Rio Toledo), Município de Toledo/PR	3.60
Foto 3.26 - Aspecto Geral do Fragmento Florestal Registrado no Ponto 8 (RPPN dos Donim), Município de Toledo/PR.....	3.62
Foto 3.27 - Registros da Flora no Ponto 8 (RPPN dos Donim), Município de Toledo/PR	3.63
Foto 3.28 - Aspecto Geral do Fragmento Florestal Registrado no Ponto 9 (RPPN Recanto Verde), Município de Toledo/PR	3.66
Foto 3.29 - Registros da Flora no Ponto 9 (RPPN Recanto Verde), Município de Toledo/PR.....	3.67
Foto 3.30 - Registros Faunísticos Obtidos na RPPN Recanto Verde, Município de Toledo/PR.....	3.68
Foto 3.31 - Aspecto Geral do Fragmento Florestal Registrado no Ponto 10 (Parque do Povo), Município de Toledo/PR	3.70
Foto 3.32 - Registros da Flora no Ponto 10 (Parque do Povo), Município de Toledo/PR.....	3.71
Foto 3.33 - Aspecto Geral do Fragmento Florestal Registrado no Ponto 11 (RPPN Hoffmann), Município de Toledo/PR.....	3.74
Foto 3.34 - Registros da Flora no Ponto 11 (RPPN Hoffmann), Município de Toledo/PR.....	3.75
Foto 3.35 - Aspecto Geral do Fragmento Florestal Registrado no Ponto 12 (Parque Linear Sanga Pinheirinho), Município de Toledo/PR.....	3.77
Foto 3.36 - Registros da Flora no Ponto 12 (Parque Linear Sanga Pinheirinho), Município de Toledo/PR	3.78
Foto 3.37 - Aspecto Geral da Vegetação Registrada no Ponto 13 (Várzea do Rio São Francisco), Município de Toledo/PR.....	3.79
Foto 3.38 - Registros da Flora no Ponto 13 (Várzea do Rio São Francisco), Município de Toledo/PR.....	3.80
Foto 3.39 - Registros da Fauna no Ponto 13 (Várzea do Rio São Francisco), Município de Toledo/PR	3.81

Foto 3.40 - Aspecto Geral do Fragmento Florestal Registrado no Ponto 14 (Salto São Francisco), Município de Toledo/PR	3.83
Foto 3.41 - Registros da Flora no Ponto 14 (Salto São Francisco), Município de Toledo/PR	3.84
Foto 3.42 - Epifitismo no Ponto 14 (Salto São Francisco), Município de Toledo/PR	3.85
Foto 3.43 - Espécies de Borboletas Registradas no Ponto 14 (Salto São Francisco), Município de Toledo/PR	3.86
Foto 3.44 - Aspecto Geral do Fragmento Florestal Registrado no Ponto 15 (Assermuto), Município de Toledo/PR	3.87
Foto 3.45 - Registros da Flora no Ponto 15 (Assermuto), Município de Toledo/PR	3.88
Foto 3.46 - Registros da Fauna no Ponto 15 (Assermuto), Município de Toledo/PR	3.89
Foto 3.47 - Aspecto Geral do Fragmento Florestal Registrado no Ponto 16 (Fazenda Monte Sion), Município de Toledo/PR	3.91
Foto 3.48 - Registros da Flora no Ponto 16 (Fazenda Monte Sion), Município de Toledo/PR	3.92
Foto 3.49 - Registros da Mamíferos no Ponto 16 (Fazenda Monte Sion), Município de Toledo/PR	3.94
Foto 3.50 - Registros da Aves no Ponto 16 (Fazenda Monte Sion), Município de Toledo/PR	3.95
Foto 3.51 - Registros de Aves Efetuados pelos Proprietários da Fazenda Monte Sion	3.96
Foto 3.52 - Aspecto Geral do Fragmento Florestal Registrado no Ponto 17 (Cachoeira do Rio Guaçu), Município de Toledo/PR	3.98
Foto 3.53 - Registros da Flora no Ponto Ponto 17 (Cachoeira do Rio Guaçu), Município de Toledo/PR	3.99
Foto 3.54 - Aspecto Geral do Fragmento Florestal Registrado no Ponto 18 (Sanga Jacutinga), Município de Toledo/PR	3.101
Foto 3.55 - Registros da Flora no Ponto 18 (Sanga Jacutinga), Município de Toledo/PR	3.102
Foto 3.56 - Aspecto Geral do Fragmento Florestal Registrado no Ponto 19 (Parque Diva Paim Barth / Sanga Panambi), Município de Toledo/PR	3.104
Foto 3.57 - Registros da Flora no Ponto 19 (Parque Diva Paim Barth / Sanga Panambi), Município de Toledo/PR	3.105
Foto 3.58 - Registros da Flora no Ponto 19 (Parque Diva Paim Barth / Sanga Panambi), Município de Toledo/PR	3.106
Foto 3.59 - Aspecto Geral do Fragmento Florestal Registrado no Ponto 20 (Lagoa das Aves), Município de Toledo/PR	3.108
Foto 3.60 - Registros da Flora no Ponto 20 (Lagoa das Aves), Município de Toledo/PR	3.108
Foto 3.61 - Registros da Fauna no Ponto 20 (Lagoa das Aves), Município de Toledo/PR	3.109

Foto 3.62 - Aspecto Geral do Fragmento Florestal Registrado no Ponto 21 (Captação da Sanepar), Município de Toledo/PR	3.111
Foto 3.63 - Ilustrações das Espécies/Taxa de Peixes Registradas Durante os Trabalhos de Campo em Toledo/PR.....	3.114
Foto 3.64 - Registro Direto do Produto da Pesca Artesanal Observado na Estação de Coleta E6 - Rio Santa Quitéria	3.121
Foto 3.65 - Aspecto Geral da Estação E1 – Rio Toledo, Município de Toledo/PR.....	3.126
Foto 3.66 - Aspecto Geral da Estação E2a – Rio Correntoso, Município de Toledo/PR	3.126
Foto 3.67 - Aspecto Geral da Estação E2a –Rio Correntoso, Município de Toledo/PR.....	3.127
Foto 3.68 - Aspecto Geral da Estação E3 – Rio Marreco, Município de Toledo/PR.....	3.128
Foto 3.69 - Aspecto Geral da Estação E4 – RPPN dos Donim, Município de Toledo/PR	3.128
Foto 3.70 - Aspecto Geral da Estação E5 – Rio Guaçu, Município de Toledo/PR.....	3.129
Foto 3.71 - Aspecto Geral da Estação E6 – Rio Santa Quitéria, Município de Toledo/PR	3.130
Foto 3.72 - Aspecto Geral da Estação E7 – Sanga Jacutinga, Município de Toledo/PR.....	3.131
Foto 3.73 - Aspecto Geral da Estação E8 – Sanga Serelepe, Município de Toledo/PR	3.131
Foto 3.74 - Aspecto Geral da Estação E9 – Sanga Pinheirinho, Município de Toledo/PR	3.132

ANEXOS

- ANEXO 3.01 - RELAÇÃO DAS ESPÉCIES DA FLORA REGISTRADAS NO MUNICÍPIO DE TOLEDO/PR
- ANEXO 3.02 - MAMÍFEROS REGISTRADOS DURANTE OS ESTUDOS DE CAMPO NO MUNICÍPIO DE TOLEDO/PR
- ANEXO 3.03 - AVES REGISTRADAS DURANTE OS ESTUDOS DE CAMPO REALIZADOS NO MUNICÍPIO DE TOLEDO/PR
- ANEXO 3.04 - ANFÍBIOS E RÉPTEIS REGISTRADOS DURANTE OS ESTUDOS DE CAMPO NO MUNICÍPIO DE TOLEDO/PR
- ANEXO 3.05 - LISTA TAXONÔMICA DAS ESPÉCIES/TAXA DE PEIXES REGISTRADAS NAS DEZ ESTAÇÕES DE AMOSTRAGEM, COM SUAS RESPECTIVAS ABUNDÂNCIAS
- ANEXO 3.06 - LAUDOS TÉCNICOS COM OS RESULTADOS PARA MACROINVERTEBRADOS EM CADA ESTAÇÃO DE COLETAS

1 - APRESENTAÇÃO

O presente relatório é parte integrante e correspondente ao Produto 5 - Realização dos Estudos de Campo, do processo de elaboração do **Plano de Ação e Estratégias para a Biodiversidade de Toledo**, conforme consta do contrato instituído entre a Prefeitura Municipal de Toledo e a STCP Engenharia de Projetos Ltda.

O objetivo desta etapa consiste no levantamento *in loco* das espécies, ecossistemas e atuais condições de conservação das áreas remanescentes naturais na área do município, tanto urbana como rural. Para tanto, foram conduzidos estudos sobre a flora, vertebrados terrestres, lepidópteros, peixes e macroinvertebrados aquáticos em pontos específicos do território do município, definidos mediante análise de mapas e imagens de satélite e por reconhecimento prévio de campo. Tais pontos foram selecionados tendo-se por base uma perspectiva da paisagem, na qual buscou-se a presença de remanescentes significativos de florestas nativas, de áreas úmidas e de ecossistemas aquáticos.

Os estudos de campo foram conduzidos de forma a se buscar características ambientais relevantes dos ecossistemas. Nessa perspectiva, não foram realizados procedimentos destinados ao inventário exaustivo de espécies, embora dados como riqueza e presença de espécies bandeira tenham sido avaliados. Tais informações serão oportunamente utilizadas para o estabelecimento das estratégias de conservação e manejo de espécies e ecossistemas regionais.

2 - MÉTODOS

O levantamento de campo dos aspectos bióticos de Toledo partiu do mapeamento de diferentes tipologias vegetacionais e de recursos hídricos presentes no município, no qual foram demarcadas as áreas naturais e as áreas antropizadas em diferentes níveis. Tal mapeamento foi realizado através de imagens de satélite atuais (LANDSAT, 2016) e outros instrumentos cartográficos, tendo-se ainda por base o levantamento de dados secundários e a campanha de reconhecimento previamente realizados. A partir do conjunto de informações obtidas por estes instrumentos, foram definidos os pontos amostrais para a caracterização da flora e fauna do município, bem como para a avaliação dos principais riscos e pressões incidentes sobre as mesmas.

2.1 - LEVANTAMENTO DE CAMPO

Os estudos de campo para diagnóstico dos elementos bióticos terrestres (vegetação, mastofauna, avifauna, herpetofauna e lepidópteros) contemplaram uma campanha com duração de oito dias, realizada entre 10 e 17 de agosto de 2016. Já para a biota aquática, as coletas da ictiofauna ocorreram entre 24 a 28 de agosto e de macroinvertebrados aquáticos entre 30 e 31 de agosto e 1 e 2 de setembro de 2016.

2.1.1 – ECOSISTEMAS TERRESTRES

Para a realização dos estudos referentes aos ecossistemas terrestres, foram definidos 21 Pontos de Amostragem abrangendo as zonas rural e urbana do município de Toledo/PR, conforme indicam a Tabela 2.01 e a Figura 2.01.

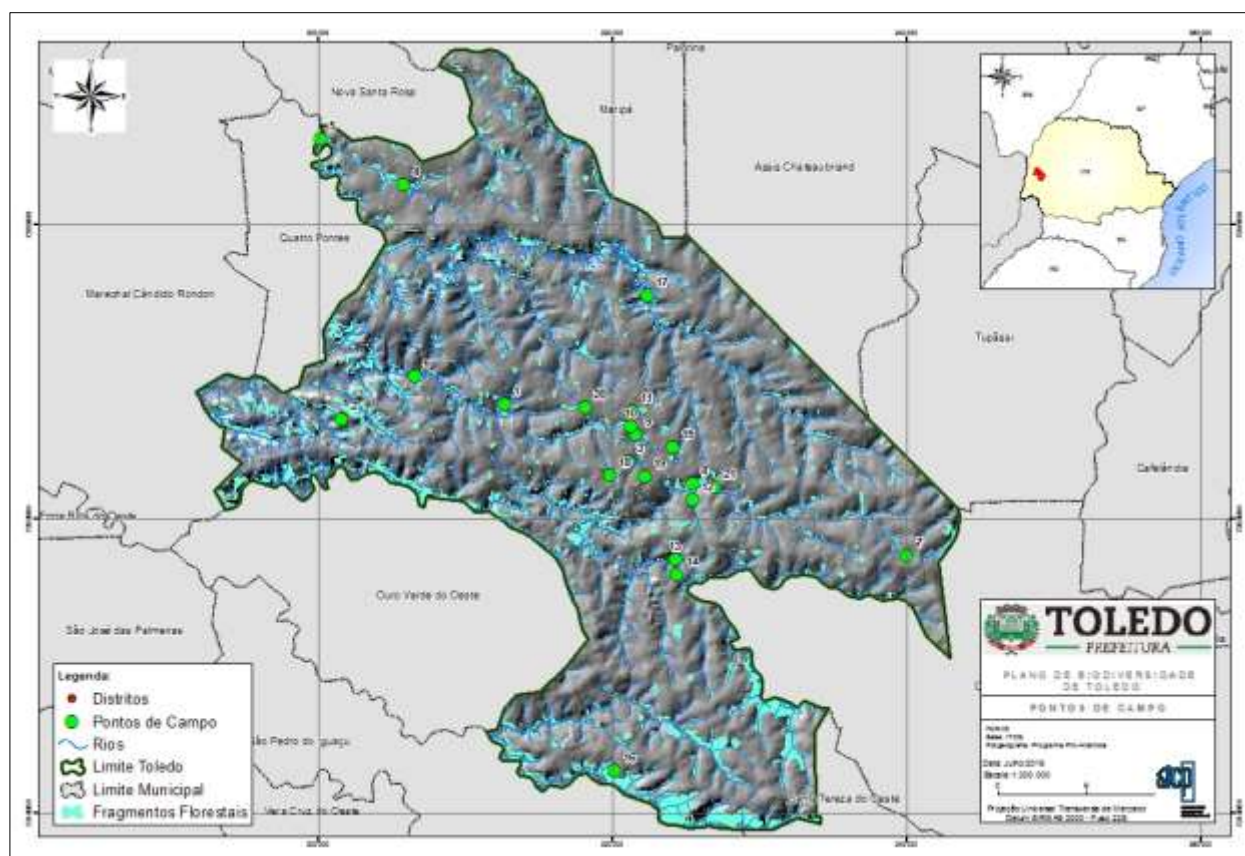
Tabela 2.01 - Relação dos Pontos de Amostragem do Meio Biótico (Fauna Terrestre e Vegetação)

#	DESCRIÇÃO	COORDENADAS UTM (Sirgas 2000)	ALTITUDE (m.s.n.m.)
1	Mata da Vinícola DEZEM	7267764,97 N / 212644,36 E	500
2	Refúgio das Perobas	7266757,69 N / 201591,99 E	447
3	Nascente Cerro Corá	7263859,65 N / 221088,55 E	545
4	Sanga Serelepe	7282712,94 N / 205804,60 E	375
5	Rio Guaçu (Divisa Quatro Pontes/Toledo)	7285786,76 N / 200116,31 E	351
6	Rio Marreco (Antigo Moinho)	7269679,29 N / 206541,73 E	400
7	Nascente do Rio Toledo	7257427,56 N / 239995,75 E	567
8	RPPN dos Donin	7262401,03 N / 225413,10 E	538
9	RPPN Recanto Verde	7265719,08 N / 221578,05 E	530
10	Parque do Povo	7266246,85 N / 221252,88 E	528
11	RPPN Hoffmann	7267286,29 N / 221345,63 E	568
12	Parque Linear Sanga Pinheirinho	7261231,87 N / 225445,51 E	508

#	DESCRIÇÃO	COORDENADAS UTM (Sirgas 2000)	ALTITUDE (m.s.n.m.)
13	Várzea do Rio São Francisco (Bosque do Rotary)	7257213,01 N / 224287,95 E	478
14	Salto São Francisco	7256218,59 N / 224372,67 E	483
15	ASSERMUTO	7264826,85 N / 224090,52 E	566
16	Fazenda Monte Sion	7242884,40 N / 220109,62 E	568
17	Cachoeira do Rio Guaçu (Antiga Usina Hidrelétrica)	7275152,82 N / 222367,74 E	443
18	Sanga Jacutinga	7262897,01 N / 219820,40 E	561
19	Parque Diva Paim Barth /Sanga Panambi	7262811,05 N / 222199,62 E	556
20	Lagoa das Aves	7267525,42 N / 218124,95 E	537
21	Rio Toledo (Captação da Sanepar)	7262128,49 N / 226904,72 E	499

Fonte: STCP, 2016.

Figura 2.01 - Mapa de Localização dos Pontos de Amostragem de Flora e Fauna Terrestres, Situados no Município de Toledo/PR



Fonte: STCP, 2016.

A caracterização das fisionomias presentes em cada um dos pontos acima é apresentada em conjunto com a avaliação das condições dos mesmos. A amostragem florística foi efetuada em todos os pontos, tendo sido desenvolvida mediante o caminhamento em transectos nos fragmentos previamente selecionados, fundamentado no método proposto por Filgueiras *et al.* (1994). O estudo florístico deu ênfase à presença das espécies consideradas *chaves*, conforme as categorias: Espécie Bandeira, Espécies Endêmicas¹, Espécies Indicadoras², Espécies Ameaçadas e Raras³ e Espécies Exóticas⁴.

Considerou, também, todo o espectro de formas de vida da flora vascular, *i.e.*, desde espécies de hábito arbóreo até ervas epifíticas. Para a caracterização das formas de vida utilizou-se o Manual Técnico de Vegetação Brasileira (IBGE, 1992; 2012) para determinação das espécies arbóreas, arbustivas e herbáceas, e a classificação proposta por Benzing (1990) para espécies de hábito epifítico, com algumas modificações, de acordo com os critérios mostrados na Tabela 2.02.

Tabela 2.02 - Classificação das Formas de Vida das Espécies Registradas no Município de Toledo/PR

FORMA DE VIDA		SIGLA	DESCRIÇÃO
Árvore		Arv	Correspondem aos macro, meso e microfanerófitos ^[a] .
Arbusto		Arb	Correspondem aos nanofanerófitos ^[b] .
Liana		Lia	Correspondem aos cipós lenhosos ou não.
Erva Terrícola		Erv. Ter.	Espécies que compõem o piso da floresta não ultrapassando 20 -30 cm de altura; correspondem aos caméfitos ^[c] .
Erva	Epífita ^[d]	Erv. Epi.	Refere-se às espécies que se sustentam sobre outras plantas sem delas retirar nutrientes (e.g. famílias Araceae, Bromeliaceae, Orchidaceae).
	Hemiepífita ^[e]	Erv. Hem.	
Palmeira		Palm.	Não são citadas na classificação do IBGE (1992). Refere-se às espécies de palmeiras cujo caule é indiviso e termina em uma coroa de folhas; estípite.

^a Fanerófitos: são plantas perenes cujas gemas de brotação, situadas sobre talos aéreos erguidos e lenhosos, se encontram a uma altura de 25 cm ou mais acima do solo (de acordo com um critério puramente convencional). Encontram-se por este motivo permanentemente expostas às inclemências climáticas. De acordo com a localização das gemas dividem-se em: Microfanerófitos, com as gemas entre os 2 e 8 m (arbustos arborescentes e pequenas árvores); Mesofanerófitos, com as gemas geralmente entre os 8 e 30 m (árvores de porte mediano); Macrofanerófitos, com as gemas mais de 30 m (grandes árvores).

^b Nanofanerófitos: quando as gemas se encontram entre 0,25 e 2 m acima do solo (subarbustos e arbustos).

^c Caméfitos: apresentam gemas no sistema aéreo, acima da superfície do solo, porém abaixo de uma certa altura, que varia segundo diferentes autores; seus ramos secam e caem periodicamente (na estação adversa), de modo que a planta se reduz a um sistema aéreo não mais alto que 25 ou 50 cm.

^d Epífitas ou Holoepífitas: epífitas verdadeiros; nascem e crescem sobre outros vegetais.

^e Hemiepífitas: epífitas que têm conexão com o solo em alguma fase de sua vida, podemos ser divididos em: hemiepífita primário (nascem sobre outros vegetais e posteriormente estabelecem contato com o solo) e hemiepífita secundário (germinam no solo e, ao estabelecerem contato com um forófito, degeneram a porção basal do sistema radicular/caulinar).

¹ Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>.

² Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais (IPEF). Disponível em <http://www.ipef.br/busca/>.

³ Centro Nacional de Conservação da Flora (CNCFlora). Disponível em <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/>; Instrução Normativa MMA nº 6/2008. Listagem da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção: The IUCN Red List of Threatened Species, versão 2016-2. Disponível em <http://www.iucnredlist.org> e Lista vermelha de Plantas Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná. Curitiba. Secretaria de Estado do Meio Ambiente/GTZ. 139 p. 1995.

⁴ Base de dados nacional de espécies exóticas invasoras I3N Brasil, Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental, Florianópolis - SC. Disponível em <http://i3n.institutohorus.org.br>.

Complementarmente, foram verificados os aspectos fitofisionômicos dos fragmentos, ou seja, a qual tipologia vegetal está enquadrada, baseando-se no Manual de Vegetação Brasileira (IBGE, 2012) e no estudo de Roderjan *et al.* (2012)⁵; o estado de conservação, definido pelo estágio sucessional da regeneração e pela presença ou ausência de espécies-chave; além das principais fontes de pressão sobre os mesmos.

Em relação à fauna de vertebrados terrestres, os estudos foram desenvolvidos visando ao registro da mastofauna de médio e grande porte, aves, répteis e anfíbios. Para o registro de espécies, efetuou-se o caminhamento em todas as áreas amostrais, sendo registradas todas as ocorrências obtidas mediante visualização, registro auditivo de vocalização ou por vestígios (pegadas, fezes, pelos, etc.; Foto 2.01) (Willis & Oniki, 1981; Franco & Salomão, 2002; Pardini *et al.*, 2004; Cheida & Rodrigues, 2010). Quando não foi possível a identificação da vocalização, gravações foram efetuadas para comparação com guias sonoros.

Foto 2.01 - Registro de Pegada Obtido Durante os Trabalhos de Campo Conduzidos em Toledo/PR



Fonte: STCP, 2016.

Além dos procedimentos acima, quatro armadilhas fotográficas (Foto 2.02) também foram instaladas em parte dos pontos amostrais (pontos 1, 2, 9 e 16), tendo as mesmas sido monitoradas pela equipe de profissionais da SEMA/Prefeitura de Toledo. A instalação das armadilhas somente nesses pontos deveu-se à autorização prévia dos proprietários das áreas avaliadas. Todos os registros obtidos foram considerados para a avaliação da riqueza e composição da fauna dos pontos em questão e do município como um todo.

Quanto aos lepidópteros, durante o período de amostragem foram efetuadas capturas de espécimes com o auxílio de redes entomológicas (puçás) e por meio de iscas de cheiro (essências ou frutas) para atração de insetos (Foto 2.03). Estas armadilhas foram colocadas em locais aonde a coleta por meio de puçás fosse dificultada (por exemplo, em meio a ambientes com vegetação densa que impedisse o manuseio das redes) e aonde não houvesse interferências de pessoas em trânsito, tendo sido instaladas ao início dos trabalhos e investigadas ao final do período.

⁵ RODERJAN, C.V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y.S. & HATSCHBACH, G.G. 2002. As unidades fitogeográficas do Estado do Paraná. *Ciência e Ambiente*, v. 24, n. 1, p. 75-42.

Foto 2.02 - Armadilha Fotográfica Instalada para Registro de Vertebrados Terrestres Durante os Trabalhos de Campo Conduzidos em Toledo/PR



Fonte: STCP, 2016.

Foto 2.03 - Armadilha de Cheiro Instalada para Captura de Lepidópteros Durante os Trabalhos de Campo Conduzidos em Toledo/PR



Fonte: STCP, 2016.

2.1.2 – ECOSISTEMAS AQUÁTICOS

Para a caracterização da fauna aquática do município de Toledo, foram selecionadas sete estações de coletas para macroinvertebrados aquáticos e dez estações para a ictiofauna.

As estações foram distribuídas nos rios Toledo, Marreco, Correntoso, Guaçu e Santa Quitéria, no Arroio do Cedro, nas Sanga Serelepe, Jacutinga e Pinheirinho e nas nascentes dentro da RPPN dos Donin. Foram contempladas as sub-bacias dos rios São Francisco Verdadeiro, Santa Quitéria, Guaçu, Toledo e Marreco e o Córrego Gavião (Tabela 2.03; Figura 2.02).

Tabela 2.03 – Estações de Coleta da Fauna Aquática no Município de Toledo/PR, com Localidades, Sub-Bacias, Bacias Hidrográficas e Coordenadas (UTM)

ESTAÇÃO	LOCALIDADE	SUB-BACIAS	BACIAS	COORDENADAS UTM (SIRGAS 2000)
E1	Rio Toledo	Rio São Francisco Verdadeiro	Rio São Francisco Verdadeiro	239771.21 E 7257487.21 N
E2a	Rio Correntoso	Rio Santa Quitéria	Rio São Francisco Verdadeiro	221160.47 E 7247406.16 N
E2b	Rio Correntoso	Rio Santa Quitéria	Rio São Francisco Verdadeiro	223157.92 E 7245824.73 N
E3	Rio Marreco	Rio Guaçu	Rio São Francisco Verdadeiro	206463.26 E 7269860.32 N
E4	RPPN dos Donin	Rio Toledo	Rio São Francisco Verdadeiro	225579.50 E 7262261.28 N
E5	Rio Guaçu	Rio Guaçu	Rio Guaçu	222317.07 E 7274725.02 N
E6	Arroio do Cedro	Rio Santa Quitéria	Rio São Francisco Verdadeiro	218069.70 E 7243107.51 N
E7	Sanga Jacutinga	Rio Marreco	Rio São Francisco Verdadeiro	219569.77 E 7263081.87 N
E8	Sanga Serelepe	Córrego Gavião	Rio Guaçu	205745.34 E 7282764.84 N
E9	Sanga Pinheirinho	Rio Toledo	Rio São Francisco Verdadeiro	225501.59 E 7261022.09 N

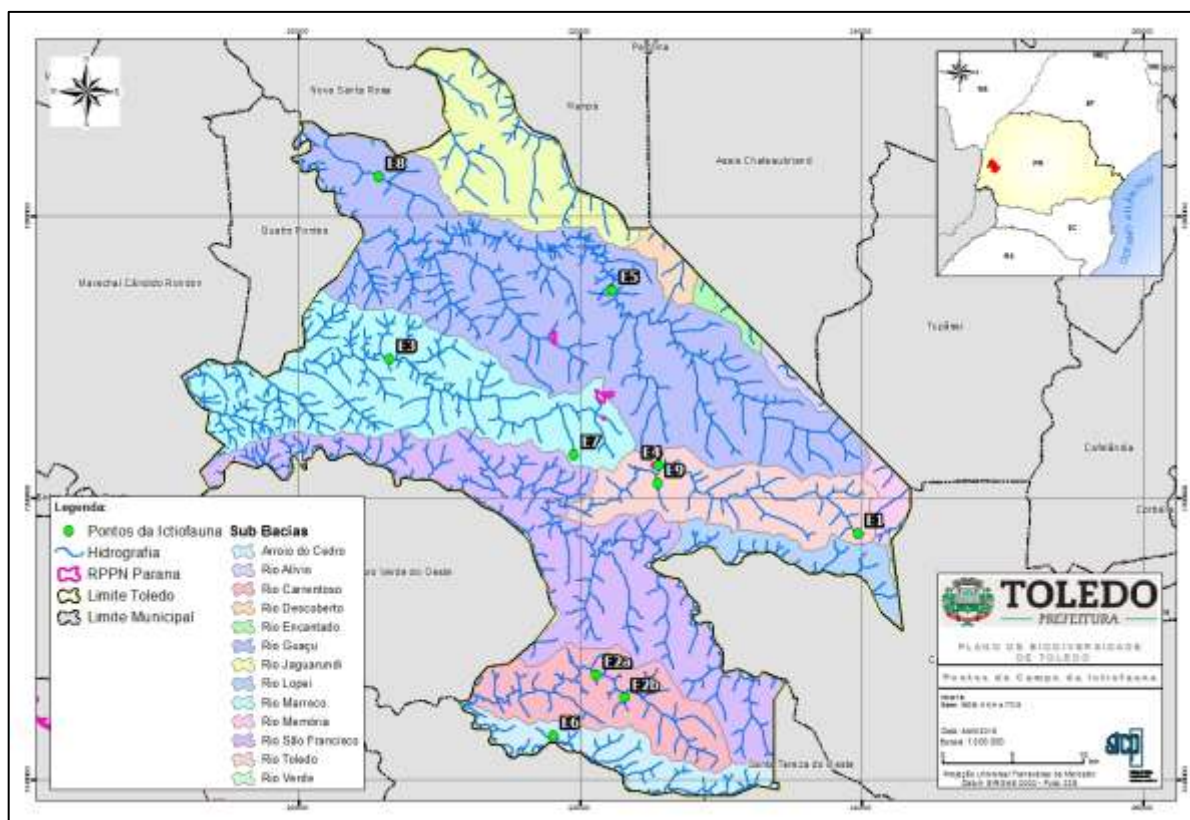
Fonte: STCP, 2016.

Para a caracterização dos macroinvertebrados das sub-bacias de Toledo foram realizadas coletas nas estações E1, E2a, E3, E4, E5, E6 e E7. As coletas foram realizadas utilizando um amostrador do tipo surber com 0,09 m² de área e malha de 0,5 mm para a captura dos organismos aderidos ao fundo. Nesta técnica foram recolhidas três réplicas amostrais em cada estação.

Para realização da avaliação da qualidade de água e caracterização qualitativa foi realizada uma amostragem mais abrangente através de busca ativa em troncos e restos vegetais e arrastando um puçá triangular (malha de 0,5 mm) pelas margens e bancos de folhas.

As amostras foram fixadas em campo com uma solução de formalina a 10%. Em laboratório, foram lavadas em uma peneira com malha 0,5 mm e transferidas para cubas plásticas para o procedimento das triagens. Os animais foram coletados com auxílio de pinças e preservados em uma solução de álcool 70%. Os organismos foram contados e identificados sob microscópio estereoscópico até a menor categoria taxonômica possível. Os exemplares obtidos serão tombados junto às coleções de invertebrados do Museu de História Natural Capão da Imbuia em Curitiba e estarão disponíveis para consultas.

Figura 2.02 - Mapa de Localização das Estações de Coleta de Fauna Aquática, Situados no Município de Toledo/PR



Fonte: STCP, 2016.

Em relação aos peixes, as amostragens foram realizadas nas dez estações de coleta listadas. A localização de duas estações no rio Correntoso deve-se a variações observadas no tocante à profundidade e outras condições hidrológicas. Em cada estação foram aplicados no mínimo três tipos de aparelhos de captura buscando inventariar os distintos habitats e ambientes das margens, fundo, corredeiras, poços e remansos. Cada local foi previamente avaliado em relação ao uso e efetividade de cada equipamento de coleta, não tendo sido possível utilizar os mesmos apetrechos em todas as estações.

Para as coletas de peixes foram utilizados métodos variáveis conforme as condições ambientais de cada estação. No geral, utilizaram-se redes de espera medindo 1,5 m de altura por 20 m de comprimento com malhas 1,5 cm, 2,5 cm, 4 cm e 6 cm entre nós opostos, bem como uma rede de picaré com malha 0,5 cm entre nós opostos. Também foi utilizada a pesca elétrica com puçás de diferentes diâmetros e com redes de mesma abertura de malha da picaré. As redes de espera foram instaladas ao final de tarde e retiradas no início da manhã do dia seguinte, permanecendo por um período de 16 horas nos locais de amostragem. Para as coletas usando a pesca elétrica foi estabelecido um trecho de cerca de 100 m de extensão em cada local de amostragem, onde foram efetuadas buscas e varreduras nos diferentes ambientes seguindo o sentido contrário ao fluxo do rio.

Os indivíduos coletados foram imediatamente acondicionados em sacos plásticos devidamente identificados com lacres numerados. O material foi fixado com formol a 4% e estocado em tonéis de 60 litros para o transporte. Em laboratório foram identificados segundo Graça & Pavanelli (2007) e Baumgartner *et al.* (2012). Foi realizado o registro fotográfico de cada espécie. Todos os exemplares coletados foram depositados na coleção ictiológica do Museu de História Natural do Capão da Imbuia da Prefeitura Municipal de Curitiba.

Por fim, o período das coletas também foi utilizado para realizar consultas e fotocópias nas bibliotecas da Pontifícia Universidade Católica e Universidade Estadual do Oeste do Paraná, bem como visitas a profissionais de Grupos de Pesquisa locais, como o GERPEL.

2.2 - ANÁLISE DOS DADOS

A partir da compilação das listagens de espécies fornecidas pela análise da literatura (dados secundários), assim como do levantamento de campo (dados primários), foi avaliada a riqueza das espécies vegetais e das famílias mais representativas de cada ponto de amostragem observado, como também a forma de vida destas. Já para a fauna terrestre, os estudos foram desenvolvidos tendo em vista a busca de indicadores do estado geral de conservação dos ecossistemas, bem como dos tipos de pressões incidentes nos mesmos. Para cada ponto foram discutidos dados referentes à riqueza de espécies por grupo, *status* de conservação, condição de endemismo ou raridade, registros de espécies novas para a região e/ou para o Estado do Paraná, além de formas invasoras e das que sejam objeto de captura, caça, apanha ou perseguição. Oportunamente, tais informações serão utilizadas para a elaboração de recomendações para o manejo, recuperação, estabelecimento de conectividade entre ecossistemas com vistas à conservação dos recursos bióticos regionais.

Em relação à ictiofauna, as coletas sistemáticas desenvolvidas permitiram avaliar a comunidade de peixes em termos qualitativos e quantitativos, com descritores que levam em consideração apenas número de espécies (riqueza) e os que levam em consideração tanto a riqueza quanto as abundâncias relativas das espécies (índices de diversidade). Assim, para avaliar a suficiência amostral foi construída uma curva de acumulação de espécies utilizando o software Primer. A diversidade das dez estações foi avaliada mediante o cálculo do índice de diversidade de Shannon-Wiener e da dominância de Simpson. Os cálculos da curva acumulativa de espécies e dos estimadores de riqueza foram elaborados a partir das amostras de cada arte de pesca em cada ponto, totalizando 18 amostras. Os estimadores de riqueza utilizados foram Chao1, Chao2, Jackknife1, Jackknife2 e Bootstrap. Os estimadores Chao utilizam dados de abundância e partem do princípio que as espécies compostas por um e dois indivíduos são as que trazem a maior quantidade de informação sobre a riqueza total na comunidade. Jackknife, para as estimativas de riqueza, utiliza dados de incidência (presença/ausência) e se baseia naquelas espécies que ocorrem em apenas uma amostra. Bootstrap é um estimador com base na proporção de amostras contendo cada espécie (Colwell, 2009).

Em relação aos macroinvertebrados aquáticos, o estudo foi conduzido com vistas a se utilizar do grupo como indicador de qualidade de água. Tal condição baseia-se na maneira dos organismos ocuparem um determinado habitat e a quais exigências ambientais estejam adaptados. Qualquer alteração nas condições ambientais de um local refletirá na estrutura das comunidades que ali habitam. Sob condições adversas, os organismos se adaptam ou perecem. Portanto, o tipo de comunidade que se encontra em um dado ecossistema deve refletir as condições ambientais que ali estão prevalecendo.

Diante dessa perspectiva, a integridade dos locais de estudo foi inicialmente avaliada pela utilização de um Protocolo de Avaliação Rápida adaptado de EPA, intitulado “*Rapid Bioassessment Protocols for Use Wadeable Streams and Rivers*” (Barbour *et al.*, 1999). A utilização de Protocolos de Avaliação Rápida configura um complemento do elenco de ferramentas para a avaliação de ambientes aquáticos e disponibiliza registros da integridade ambiental dos corpos d’água de maneira rápida e prática, contribuindo para o diagnóstico e interpretação dos resultados das comunidades biológicas. Além disso, os resultados descritos pelos itens do protocolo, assim como os registros fotográficos, podem dar subsídios para comparações diretas com outras áreas, dar orientações para ações de manejo, conservação e recuperação de áreas degradadas.

Para a avaliação acima descrita foi produzida uma ficha de campo para cada estação de coleta, preenchida pelo pesquisador em campo. Os seguintes itens foram observados e registrados: número da estação, número de fotos retiradas, data e horário da coleta, tempo, se houve chuva na semana anterior, substrato do fundo, presença de matéria orgânica (m.o.) depositada no fundo do corpo d'água, quantidade de m.o., tipo de m.o., vegetação ripariana, vegetação aquática, bancos de folhas, largura do corpo d'água, profundidade, corrente, estabilidade das margens, sinuosidade do canal e transparência da água. A qualidade da água dos rios estudados foi avaliada utilizando-se o Índice de Qualidade de Água (IQA).

3 - FLORA E FAUNA DE TOLEDO - DIAGNÓSTICO DE CAMPO

3 - FLORA E FAUNA DE TOLEDO - DIAGNÓSTICO DE CAMPO

Conforme apregoam Myers *et al.* (2000), o Bioma Mata Atlântica assume o papel de um dos mais importantes centros de diversidade e de endemismos florísticos e faunísticos da região Neotropical, apresentando valor biológico comparável às formações vegetacionais amazônicas. De acordo com Mittermeier *et al.* (1999), a Mata Atlântica se enquadra como a quinta região do mundo mais rica em endemismos e compõe um dos 25 *hotspots*¹ mundiais, que são as regiões de maior riqueza biológica do planeta.

De um ponto de vista zoogeográfico, o município de Toledo situa-se na Região Neotropical (Mello-Leitão, 1980), enquadrando-se ainda na Província Atlântica (correspondente à zona geográfica popularmente denominada de Mata Atlântica) e na Sub-Província Guaraní (Fonseca *et al.*, 1999). Segundo Müller (1973) e Cracraft (1985), a região também se insere no contexto do centro de endemismo faunístico denominado Parana Center, o qual abriga vasta extensão do Planalto Meridional Brasileiro e é limitado ao norte pela região centro-sul de São Paulo, ao sul pelos planaltos da porção elevada do norte e nordeste do Rio Grande do Sul, a oeste pelo Paraguai e nordeste da Argentina e a leste pelos contrafortes da Serra do Mar. No contexto dos domínios morfoclimáticos descritos por Ab'saber (1977) a região estudada é caracterizada como região planaltina subtropical atlântica.

As informações colecionadas da literatura e da análise dos documentos técnicos disponibilizados sobre flora e a fauna da região de Toledo/PR foram apresentadas no produto *Diagnóstico Preliminar*. No presente documento, apresentam-se os resultados do levantamento de campo realizado no território do município, discutindo-se os mesmos em relação aos dados previamente levantados e às condições ambientais observadas.

3.1 – ECOSSISTEMAS TERRESTRES

3.1.1 – VEGETAÇÃO

No que diz respeito à vegetação e à flora da região de Toledo, pode-se enquadrá-la, a partir de critérios geográficos e biológicos, no grande domínio do Bioma Mata Atlântica, que se estende desde as florestas decíduais do nordeste brasileiro até o extremo norte do Estado do Rio Grande do Sul, com prolongamento a oeste, principalmente em território paulista e paranaense, abrangendo até o extremo sul do Mato Grosso do Sul, nordeste da Argentina e leste do Paraguai.

Assim sendo, considerando as subdivisões do domínio deste bioma, alguns autores restringem o município de Toledo à denominada Província Paranaense, região que abrange o sul do Brasil, a oeste da Serra do Mar, até o extremo nordeste da Argentina e o leste do Paraguai. Esta região coincide com a que se costuma tratar como Floresta Atlântica do interior. A principal vegetação neste domínio é a floresta subtropical. Considerando o

¹ O termo em *hotspot* foi cunhado pelo ecólogo britânico Norman Myers em um artigo publicado na revista *The Environmentalist*. Em tradução livre significa algo como “ponto quente”. Myers define como *hotspots* áreas em florestas tropicais que se enquadram em dois requisitos: a) *Apresentam uma concentração de espécies excepcional com níveis de endemismo excepcionais* e b) *Estejam diante de graus de ameaça excepcionais* (MYERS, 1988).

mapeamento proposto no Manual de Vegetação Brasileira², a cobertura vegetal da porção oeste do município de Toledo, dada a condição de semicaducifolia que imprime um caráter de “mata seca”, é classificada como Floresta Estacional Semidecidual.

Além da tipologia Floresta Estacional Semidecidual que cobria grande parte do território do município, a porção sudeste, por outro lado, era ocupada pelas formações florestais com araucárias, aliás, Floresta Ombrófila Mista. Esta tipologia também integra o grande Domínio da Mata Atlântica brasileira e, diferentemente da floresta estacional, apresenta particularidades em relação às condições climáticas, a exemplo de temperaturas mais baixas e clima mais seco durante a estação invernal, além de espécies vegetais e animais características (algumas endêmicas), especialmente de aves, répteis e anfíbios.

Atualmente, o uso do solo predominante na região é constituído por extensas áreas agrícolas (culturas de soja, milho, trigo, entre outras), sendo a vegetação florestal restrita a fragmentos situados em áreas não mecanizáveis e/ou terrenos declivosos ao longo dos rios que percorrem a área.

Convém mencionar, além das formações florestais naturais, a existência de áreas úmidas, as quais são constituídas por várzeas e áreas alagadas; muito embora o estado de conservação destas esteja bastante ruim em decorrência das profundas alterações antrópicas. Já em relação às florestas plantadas, a produção silvicultural municipal é inexpressiva e quase que exclusivamente para produção de lenha.

Em relação ao conhecimento botânico paranaense, podem ser citados alguns trabalhos importantes de naturalistas famosos que descreveram a flora do estado, tais como John Tweedie (ca. 1826), Gustav Wallis (1854-1859), John Weir (1862-1863), Julius Platzmann (1858-1864) e Karl A. W. Schwack (ca. 1880) e Per Karl Hjalmar Dusén (1903-1916).

A consulta à literatura resultou cerca de 180 espécies vegetais registradas para a região de Toledo, distribuídas em 55 famílias botânicas, entre nativas e exóticas. A lista preliminar apresenta uma mistura de floras de diferentes origens, condição típica das florestas da região da Bacia do Rio Paraná³. Complementarmente, foram estimadas cerca de 90 mil árvores plantadas, distribuídas em 108 espécies nas vias urbanas de Toledo, sendo a grande maioria representada por espécies exóticas e outras tantas de nativas cultivadas³.

Quanto às espécies-chaves, foram identificadas 15 espécies de ocorrência exclusiva no Bioma Mata Atlântica, sendo apenas uma com distribuição restrita à Região Sul do país. Já em relação às espécies ameaçadas, 24 constam em listas de plantas ameaçadas de extinção⁴. Entre as arbóreas exóticas mais evidentes na região de Toledo foram registrados aproximadamente 28 espécies.

Nesse item serão apresentados os resultados do levantamento de campo realizado no território que abrange o município de Toledo/PR, conforme a metodologia empregada e pormenorizada no item anterior (2 - Métodos). Os resultados incluem a descrição das tipologias vegetacionais que recobrem a superfície do município, a riqueza florística encontrada nos fragmentos analisados, os aspectos ecológicos das espécies (forma de vida), as espécies-chave, além da caracterização de cada ponto amostrado em campo.

² IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. 2ª ed. Revisada e ampliada. 2012. 271p.

³ Trata-se de espécies nativas de outras regiões brasileiras e cultivadas nas ruas e praças do município.

⁴ Lista de Espécies Ameaçadas da Flora Brasileira (Instrução Normativa MMA Nº 6, de 23 de setembro de 2008, atualizada conforme Portaria MMA nº. 443/2014) e Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas de Extinção do Estado do Paraná (IAP, 1995, 2008).

3.1.1.1 - Tipologias Vegetais

A Ecorregião Florestas do Alto Paraná, onde se situa o município de Toledo, está localizada na parte sul do Planalto Brasileiro. A topografia regional varia desde áreas relativamente planas, com solos profundos, sobretudo nas proximidades do rio Paraná e de outros rios principais (cotas altimétricas entre 150 e 250 m.s.n.m.), a planaltos relativamente planos (cotas entre 550 e 800 m.s.n.m.). A vegetação predominante na região é a Floresta Estacional Semidecidual. Todavia, as variações locais no ambiente e no tipo de solo permitem a ocorrência de outras comunidades de plantas, tais quais: florestas de galeria, bambuzais e palmeirais. A maioria das florestas remanescentes foi explorada para obtenção de madeira e algumas são florestas secundárias que regeneraram depois do desmatamento. Os fragmentos florestais, portanto, são compostos tanto por florestas primárias como por secundárias, em diferentes estádios de sucessão (Di Bitetti *et al.*, 2003).

Já em altitudes acima de 700 a 900 m.s.n.m., a oeste, esta ecorregião cede território à Ecorregião Florestas de Araucárias e ao Cerrado, ao norte, contudo, a fronteira com a Ecorregião Florestas de Araucárias não é claramente definida, sendo muitas vezes difícil identificar onde uma começa e a outra acaba. Ambas têm sido classificadas como apenas uma. Com exceção de algumas poucas espécies que caracterizam a Ecorregião Florestas de Araucárias, tais como as coníferas pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia* - Araucariaceae) e o pinheiro-bravo (*Podocarpus lambertii* - Podocarpaceae), além de um pequeno número de espécies associadas a estas, muitas outras ocorrem em ambas as ecorregiões (Di Bitetti *et al.*, 2003).

As Figuras 3.01 a 3.03 ilustram de forma esquemática as formações vegetacionais registradas no município de Toledo. Os fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual Aluvial são encontrados ao longo dos rios e córregos que banham o município. Na porção oeste, predomina sobre os solos bem drenados (mais afastados dos cursos d'água) os fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual Submontana, enquanto que no sentido leste do município percebe-se a presença de fragmentos florestais marcados pela presença de indivíduos emergentes do pinheiro-do-paraná. Neste último caso, tratou-se de classificar a cobertura vegetal desses fragmentos como Áreas de Transição ou Ecótono (FES/FOM). Os esquemas apresentados nas figuras exibem a distribuição vertical das principais espécies que compõem cada tipologia.

3.1.1.2 - Riqueza de Espécies

As florestas localizadas no Alto rio Paraná abrigam uma flora bastante diversificada que resulta, em última análise, da mistura florística que ocorre entre as formações ombrófilas e semidecíduais; além das formações savânicas mais ao norte. Considerando as informações provenientes da consulta à literatura, juntamente com os dados coletados durante os trabalhos de campo, foram identificadas 267 espécies vegetais no território que abrange o município de Toledo.

Os dados de literatura forneceram uma estimativa de 160 espécies, principalmente de árvores, das quais 94 foram confirmadas durante o levantamento de campo, restando 66 taxa registrados somente na literatura. Com efeito, a ocorrência destes últimos pode ser considerada como certa, uma vez que os trabalhos consultados são bastante confiáveis. O Anexo 3.01 apresenta a Lista de espécies identificadas para o município.

Figura 3.01 - Esquema de Distribuição Vertical das Principais Espécies em um Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Aluvial Registrado no Município de Toledo/PR

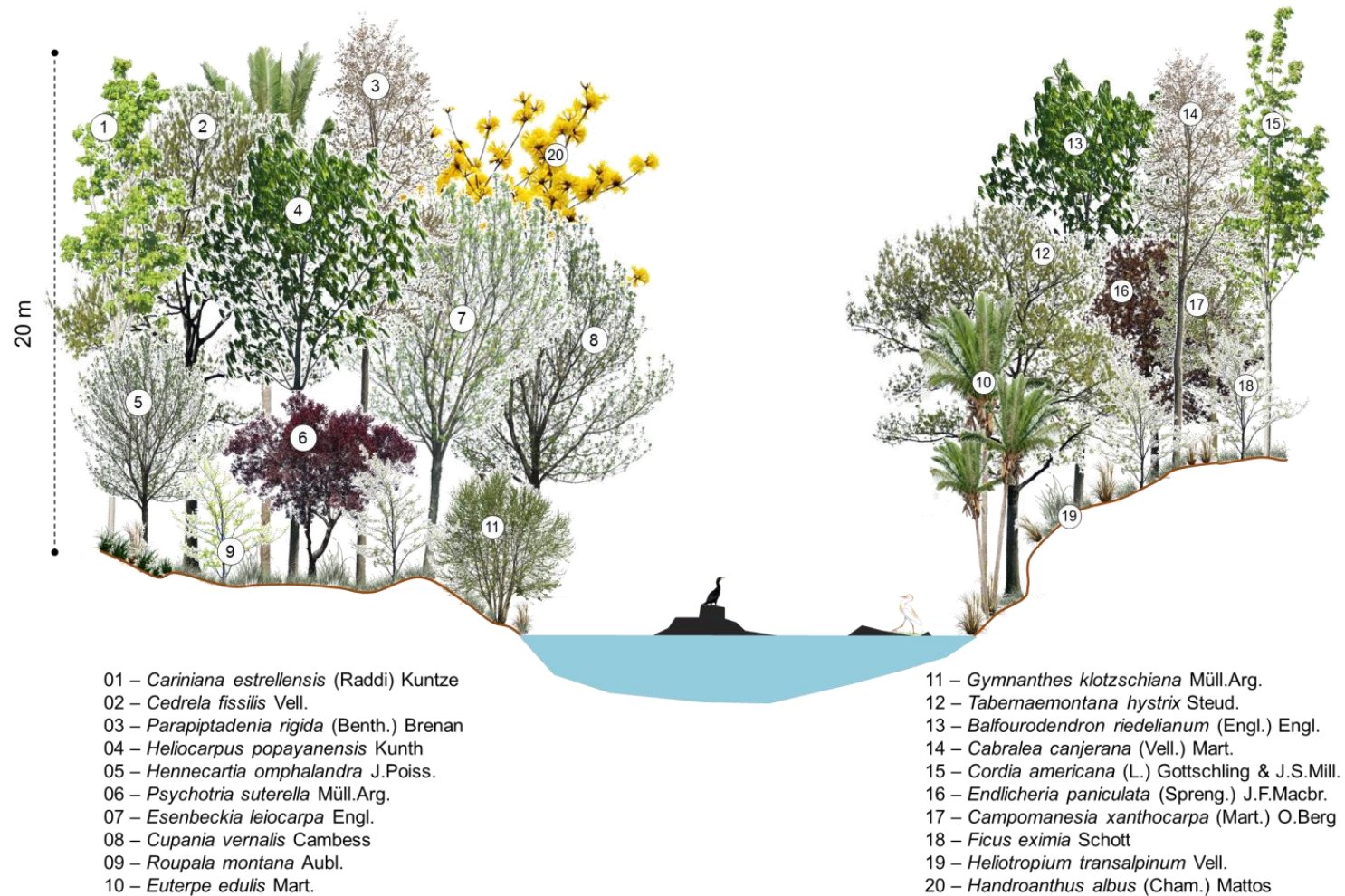


Figura 3.02 - Esquema de Distribuição Vertical das Principais Espécies em um Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Submontana Registrado no Município de Toledo/PR



- 01 – *Astronium graveolens* Jacq.
- 02 – *Handroanthus albus* (Cham.) Mattos
- 03 – *Aspidosperma polyneuron* Müll.Arg.
- 04 – *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan
- 05 – *Alchornea triplinervia* (Spreng.) Müll.Arg.
- 06 – *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F.Macbr.
- 07 – *Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos
- 08 – *Zanthoxylum rhoifolium* Lam.
- 09 – *Nectandra lanceolata* Nees
- 10 – *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman

- 11 – *Allophylus guaraniticus* (A.St.-Hil.) Radlk.
- 12 – *Annona cacans* Warm.
- 13 – *Guarea kunthiana* A.Juss.
- 14 – *Calliandra foliolosa* Benth.
- 15 – *Matayba elaeagnoides* Radlk.
- 16 – *Sorocea bonplandii* (Baill.) W.C.Burger et al.
- 17 – *Myrcia selloi* (Spreng.) N.Silveira
- 18 – *Hennecartia omphalandra* J.Poiss.
- 19 – *Psidium cattleianum* Sabine
- 20 – *Olyra humilis* Nees

Figura 3.03 - Esquema de Distribuição Vertical das Espécies em um Fragmento Florestal de Transição (Ecótono) Registrado no Município de Toledo/PR



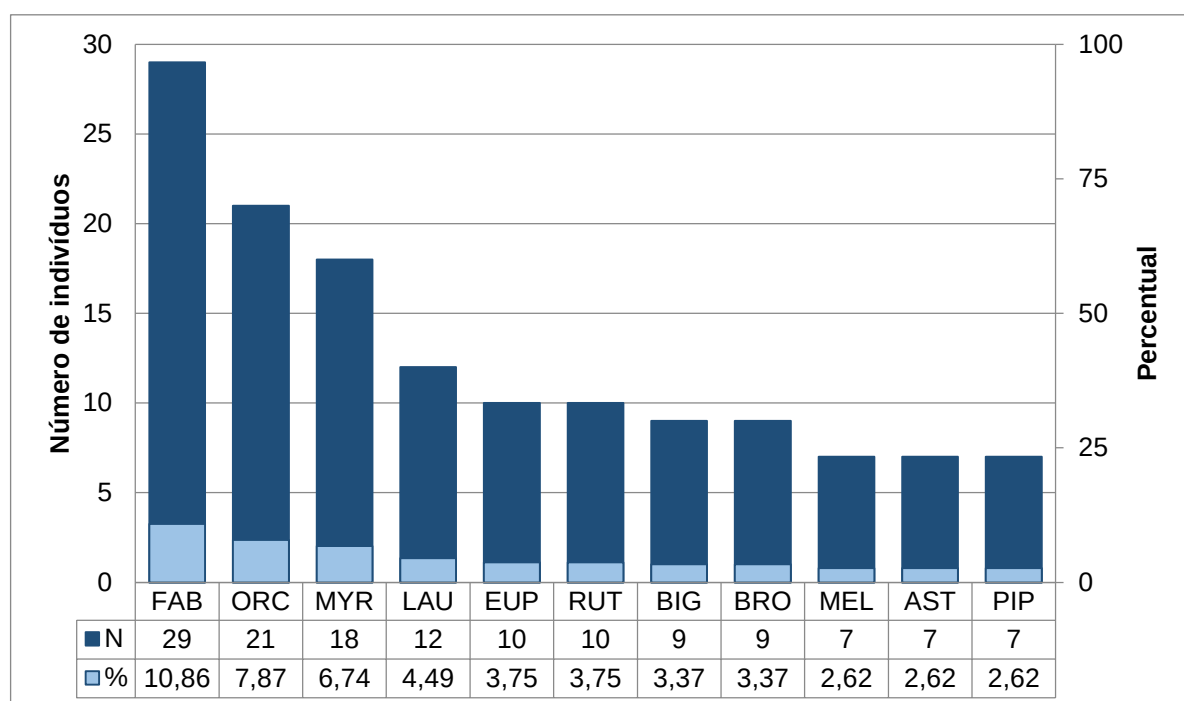
- 01 – *Astronium graveolens* Jacq.
- 02 – *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze
- 03 – *Aspidosperma polyneuron* Müll.Arg.
- 04 – *Erythrina falcata* Benth.
- 05 – *Alchornea triplinervia* (Spreng.) Müll.Arg.
- 06 – *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan
- 07 – *Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos
- 08 – *Zanthoxylum rhoifolium* Lam.
- 09 – *Nectandra lanceolata* Nees
- 10 – *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman

- 11 – *Allophylus guaraniticus* (A.St.-Hil.) Radlk.
- 12 – *Annona cacans* Warm.
- 13 – *Guarea kunthiana* A.Juss.
- 14 – *Calliandra foliolosa* Benth.
- 15 – *Matayba elaeagnoides* Radlk.
- 16 – *Sorocea bonplandii* (Baill.) W.C.Burger et al.
- 17 – *Myrcia selloi* (Spreng.) N.Silveira
- 18 – *Hennecartia omphalandra* J.Poiss.
- 19 – *Psidium cattleianum* Sabine
- 20 – *Pombalia bigibbosa* (A.St.Hil.) Paula-Souza

Além destas, outras 107 espécies, incluindo árvores, arbustos, lianas e um sem-número de ervas terrícolas, epífitas e aquáticas, as quais não foram mencionadas na literatura, tiveram registros confirmados durante os levantamentos de campo.

Em termos de riqueza, as 267 espécies nativas e exóticas identificadas são pertencentes a 76 famílias botânicas. As 10 famílias mais importantes em termos de riqueza representam mais da metade de toda a riqueza florística encontrada, concentrando 52% das espécies. As famílias Fabaceae, com 29 espécies (11%), Orchidaceae (21 spp. - 8%), Myrtaceae (18 spp. - 7%), seguidas por Lauraceae, com 12 espécies (4,5%), Euphorbiaceae e Rutaceae, com 10 espécies cada (4%), Bignoniaceae e Bromeliaceae, com nove espécies cada (3%) e, por fim, as famílias Meliaceae, Asteraceae e Piperaceae com sete espécies cada (2,5%), foram as mais ricas, conforme ilustra a Figura 3.04.

Figura 3.04 - Distribuição das Famílias Botânicas com Maior Riqueza Específica Registradas no Município de Toledo/PR



Legenda: FAB (Fabaceae), ORC (Orchidaceae); MYR (Myrtaceae); LAU (Lauraceae); EUP (Euphorbiaceae); RUT (Rutaceae); BIG (Bignoniaceae); BRO (Bromeliaceae); MEL (Meliaceae); AST (Asteraceae) e PIP (Piperaceae).

Fonte: STCP (2016).

3.1.1.3 - Formas de Vida

Em relação às formas de vida da flora registrada no município de Toledo, prevaleceram as plantas arbóreas, com 162 espécies, equivalente a 60% do total. As ervas epífitas ocupam a segunda posição com 35 espécies (13%), seguida das ervas terrícolas (23 spp. - 9%), lianas e arbustos, com 15 espécies cada (6%), ervas hemiepífitas (6 spp. - 2%) e demais formas abaixo (Figura 3.05).

3.1.1.4 - Espécies-Chave

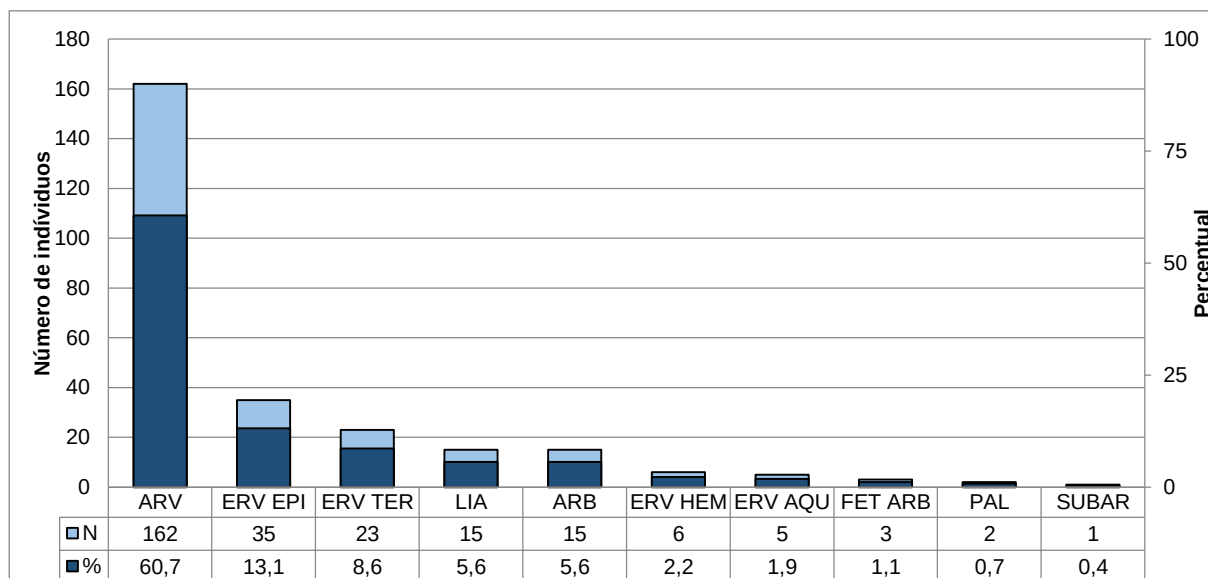
Uma espécie pode ser considerada “chave” quando desempenha um papel crítico na manutenção da estrutura de uma comunidade ecológica e cujo impacto é maior do que seria esperado com base na sua abundância relativa ou biomassa total. Espécie-chave difere de

espécie dominante, pois seus efeitos são maiores do que o previsto em relação a sua abundância (Power *et al.*, 1996).

Assim sendo, cinco categorias de espécies-chave foram adotadas para o presente trabalho, quais sejam: 1) Espécie bandeira, 2) Espécies Endêmicas, 3) Espécies Indicadoras, 4) Espécies Ameaçadas e Raras e 5) Espécies Exóticas.

Nos itens subsequentes são relacionadas às espécies que as compõem cada uma das categorias de espécies-chave.

Figura 3.05 - Distribuição das Espécies em Relação às Formas de Vida Registradas no Município de Toledo/PR



Legenda: ARV (árvore), ERV EPI (erva epífita); ERV TER (erva terrícola); LIA (liana); ARB (arbusto); ERV HEM (erva hemiepífita); ERV AQU (erva aquática); FET ARB (feto arborescente); PAL (palmeira) e SUBAR (subarbusto).

Fonte: STCP (2016).

- **Espécie Bandeira**

Segundo apregoa Vicente (2005) as espécies-bandeira ou espécies-símbolo, também conhecidas como *Flagship Species*, são uma excelente ferramenta de comunicação, pois sua abrangência (ainda que adaptada a cada região) é mundial; seu sucesso (ainda que em variados níveis) é incontestado; e seu uso (ainda que nem sempre consciente) é onipresente e podem instituir pontos entre valores sociais, culturais e políticos. Ao mesmo tempo, caracterizam um país, um ecossistema ou um habitat, e servem como emblema em ações de conservação ou de conscientização ambiental.

O emprego de espécies-bandeira pode ser uma importante estratégia para discutir, junto ao público envolvido, as inter-relações existentes entre as espécies, seu ambiente e o ser humano; podendo ser utilizada em campanhas de conscientização para a proteção de ecossistemas. Podem ainda agregar valor econômico-ambiental quando usadas como símbolos e propaganda em uma localidade turística. O processo de utilização das mesmas consegue participação efetiva da população de um local, mediante vários métodos que podem levar até mesmo à criação de marcas ajudando, portanto, a garantir a sua preservação e do meio ambiente natural.

Isto posto, a espécie-bandeira sugerida para representar a flora do município de Toledo/PR foi a peroba-rosa (Foto 3.01), a qual foi eleita considerando os seguintes critérios: 1)

enquadra-se como espécie ameaçada; 2) é conhecida da população; 3) tem potencial para utilização em programas de recuperação de áreas degradadas e de educação ambiental e 4) possui na região do município populações e/ou exemplares de grande porte (beleza cênica) e com idade estimada em mais de 100 anos.

Foto 3.01 - Peroba-Rosa (*Aspidosperma polyneuron* - Apocynaceae), Espécie Bandeira Seleccionada para o Município de Toledo



Foto: STCP (2016).

- **Espécies Endêmicas**

Os critérios aplicados para a definição de espécies endêmicas considerou sua distribuição natural no domínio da Mata Atlântica e na região sul/sudeste do país, de acordo com o banco de dados do projeto Flora do Brasil 2020⁵.

Assim sendo, 48 espécies foram consideradas importantes considerando sua distribuição natural (Tabela 3.01). Destas, 31 espécies têm distribuição restrita às formações florestais da Mata Atlântica. Doze espécies ocorrem de forma natural nas regiões Sul e Sudeste, enquanto que outras duas têm distribuição restrita à região Sul. Além disso, duas espécies

⁵ Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em 15/09/2016.

identificadas em campo (duas árvores: *Allophylus guaraniticus* e *Gleditsia amorphoides*) têm como limite austral de ocorrência confirmada o Estado do Paraná.

Tabela 3.01 - Relação das Espécies Endêmicas Registradas no Município de Toledo/PR com as Respectivas Famílias Botânicas e a Área de Distribuição Natural

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME VULGAR	DISTRIBUIÇÃO NATURAL
ANNONACEAE		
<i>Annona cacans</i> Warm.	ariticum	Mata Atlântica
ASTERACEAE		
<i>Piptocarpha angustifolia</i> Dusén ex Malme	vassourão-branco	Mata Atlântica
BIGNONIACEAE		
<i>Handroanthus albus</i> (Cham.) Mattos	ipê-amarelo-da-serra	Mata Atlântica
<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	caroba	Mata Atlântica
BORAGINACEAE		
<i>Cordia americana</i> (L.) Gottschling & J.S.Mill.	guajuvira	Mata Atlântica
BROMELIACEAE		
<i>Billbergia zebrina</i> (Herb.) Lindl.	bromélia	Mata Atlântica
CACTACEAE		
<i>Lepismium lumbricoides</i> (Lem.) Barthlott	rabo-de-rato	SP/PR/SC/RS
<i>Rhipsalis teres</i> (Vell.) Steud.	cacto-macarrão	Mata Atlântica
FABACEAE		
<i>Bauhinia forficata</i> Link	pata-de-vaca	Mata Atlântica
<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G.Azevedo	feijão-cru	Mata Atlântica
<i>Gleditsia amorphoides</i> (Griseb.) Taub.	surucá	Sul
<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão	cabreúva	Mata Atlântica
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	angico-vermelho	Mata Atlântica
LAURACEAE		
<i>Ocotea porosa</i> (Nees & Mart.) Barroso	imbuia	Mata Atlântica
MALVACEAE		
<i>Bastardiopsis densiflora</i> (Hook. & Arn.) Hassl.	louro-branco	Mata Atlântica
<i>Heliocarpus popayanensis</i> Kunth	algodoeiro	SP/PR
MELASTOMATACEAE		
<i>Leandra australis</i> (Cham.) Cogn.	pixirica	RJ/SP/PR/RS/S C
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	jacatirão-açu	Mata Atlântica
MONIMIACEAE		
<i>Hennecartia omphalandra</i> J.Poiss.	canema	Sul e Sudeste
MYRTACEAE		
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	guabiroba	Mata Atlântica
<i>Myrcia glabra</i> (O.Berg) D.Legrand	guamirim-araça	SP/PR/SC/RS
ORCHIDACEAE		
<i>Brasiliorchis chrysantha</i> (Barb.Rodr.) R.B.Singer et al.	orquídea	Mata Atlântica
<i>Campylocentrum</i> cf. <i>ulaei</i> Cogn.	micro-orquídea	Sul e Sudeste
<i>Capanemia micromera</i> Barb.Rodr.	micro-orquídea	Sul e Sudeste
<i>Corymborkis flava</i> (Sw.) Kuntze	orquídea-da-terra	Sul e Sudeste

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME VULGAR	DISTRIBUIÇÃO NATURAL
<i>Cyclopogon elegans</i> Hoehne	orquídea-da-terra	Sul e Sudeste
<i>Cyclopogon longibracteatus</i> (Barb.Rodr) Schltr.	orquídea-da-terra	Mata Atlântica
<i>Epidendrum henschenii</i> Barb.Rodr.	orquídea	Sul e Sudeste
<i>Gomesa</i> cf. <i>sarcodes</i> (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	oncídio	SP/PR/RJ
<i>Leptotes unicolor</i> Barb.Rodr.	micro-orquídea	Sul e Sudeste
<i>Sarcoglottis ventricosa</i> (Vell.) Hoehne	orquídea-da-terra	Sul e Sudeste
PIPERACEAE		
<i>Peperomia catharinae</i> Miq.	erva-de-vidro	Sul e Sudeste
RUBIACEAE		
<i>Psychotria leiocarpa</i> Cham. & Schltldl.	cafeeiro-do-mato	Mata Atlântica
<i>Psychotria suterella</i> Müll.Arg.	araçá-de-macaco	Mata Atlântica
SAPINDACEAE		
<i>Allophylus guaraniticus</i> (A.St.-Hil.) Radlk.	vacum	Sul
SOLANACEAE		
<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	fumo-bravo	Mata Atlântica
URTICACEAE		
<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	embaúba-vermelha	Mata Atlântica
ARAUCARIACEAE		
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	pinheiro-do-paraná	Mata Atlântica
SALVINIACEAE		
<i>Salvinia adnata</i> Desv.	mururé-carrapatinho	Sul e Sudeste
POLYPODIACEAE		
<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota	samambaia	Mata Atlântica
<i>Pleopeltis minima</i> (Bory) J. Prado & R.Y.Hirai	samambaia	Mata Atlântica
<i>Pleopeltis pleopeltifolia</i> (Raddi) Alston	samambaia	Mata Atlântica
PTERIDACEAE		
<i>Doryopteris nobilis</i> (T.Moore) C.Chr.	samambaia	Mata Atlântica
CYATHEACEAE		
<i>Alsophila setosa</i> Kaulf.	xaxim-de-espinho	Mata Atlântica
DICKSONIACEAE		
<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	samambaiaçu	Mata Atlântica

Fonte: STCP (2016).

- **Espécies Indicadoras**

Entre as espécies indicadoras se destacaram aquelas que têm distribuição circunscrita nas formações florestais existentes na região de Toledo/PR (IPEF, s/data)⁶, conforme segue:

- Angico-vermelho (*Parapiptadenia rigida* - Fabaceae). Espécie com distribuição restrita às tipologias Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista.
- Guajuvira (*Cordia americana* - Boraginaceae). Espécie com distribuição restrita às Florestas Estacionais Semidecidual e Decidual, e à Floresta Ombrófila Mista situadas nas regiões Sul e Sudeste do Brasil.

⁶ Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais (IPEF). Disponível em <http://www.ipef.br/busca/>. Acessado em 10/09/2016.

- Ipê-amarelo-da-serra (*Handroanthus albus* - Bignoniaceae). Espécie com distribuição restrita à Floresta Estacional Semidecidual e à Floresta Ombrófila Mista situadas nas regiões Sul e Sudeste do Brasil.

Convém sinalizar, nesse contexto, a espécie conhecida popularmente de canema (*Hennecartia omphalandra* - Monimiaceae) cuja ocorrência, de acordo com Gonzales (2007)⁷, é indicadora da tipologia Floresta Estacional Semidecidual.

Além destas, se destacaram igualmente as espécies com distribuição restrita a alguns estados da Região Sul e/ou Sudeste do país, conforme preconizado no banco de dados da Flora Brasil 2020⁸, quais sejam:

- Algodoeiro (*Heliocarpus popayanensis* - Malvaceae). Apresenta distribuição natural restrita às formações florestais estacionais dos estados do Paraná e São Paulo.
- Surucá (*Gleditsia amorphoides* - Fabaceae). Espécie com distribuição restrita às florestas da Região Sul.
- Vacum (*Allophylus guaraniticus* - Sapindaceae). Espécie com distribuição restrita às florestas da Região Sul.

- *Espécies Ameaçadas e Raras*

Entre as espécies 22 são consideradas ameaçadas, das quais sete foram enquadradas como Em Perigo (EN), enquanto que quatro foram consideradas Vulneráveis (VU), sendo outras quatro classificadas como Quase Ameaçadas (NT). Considerando a Lista Vermelha do Paraná, quatro espécies são consideradas raras (RR) no estado (Tabela 3.02).

- *Espécies Exóticas*

No que diz respeito à origem das 267 espécies registradas no município de Toledo, 40 taxa foram classificados como exóticos, representando 15% do total das espécies. Impende mencionar a identificação de 6 espécies qualificadas como “nativa cultivada” que, embora não ocorram naturalmente na região, são ao mesmo tempo, nativas do Brasil.

Das 40 espécies exóticas registradas, 22 podem ser consideradas preocupantes devido ao seu potencial de contaminação biológica⁹, sendo consideradas como invasoras (Figura 3.06).

Nesse contexto, se destacam as espécies beijinho (*Impatiens walleriana*) que domina os estratos inferiores de áreas sombreadas, em especial ambientes úmidos, deslocando plantas nativas de sub-bosque no caso de ambientes florestais, comprometendo a sucessão ecológica; a ameixa amarela (*Eriobotrya japonica*) que ocupa o espaço de espécies nativas no interior de florestas, podendo dominar tanto o sub-bosque quanto o estrato superior; a leucena (*Leucaena leucocephala*), que forma densos aglomerados em ambientes naturais, dominando assim o ambiente e impedindo o estabelecimento de plantas nativas. Conforme preconiza Siqueira (2002)¹⁰, em projetos de restauração realizados no interior do estado de São Paulo, o estrato de regeneração apresentou baixa riqueza de espécies, sendo a maior parte dos indivíduos amostrados pertencentes a *Leucaena leucocephala*, que parece

⁷ GONZALEZ, M. Distribuição geográfica conhecida e potencial de *Hennecartia omphalandra* Poisson e *Macropeplus ligustrinus* (Tul.) Perkins (Monimiaceae). Dissertação (mestrado) - Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro/Escola Nacional de Botânica Tropical, 2007.

⁸ COELHO, R.L.G. *Allophylus* in Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB87723>. Acessado em 13/09/2016.

⁹ Base de dados nacional de espécies exóticas invasoras I3N Brasil, Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental, Florianópolis – SC. Disponível em <http://i3n.institutohorus.org.br>. Acesso em 10/09/2016.

¹⁰ SIQUEIRA, L.P. 2002. Monitoramento de áreas restauradas no interior do Estado de São Paulo, Brasil. Dissertação de Mestrado. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Universidade de São Paulo, Piracicaba. 116 p.

limitar o processo de regeneração natural nessas áreas, em função de sua atividade alelopática.

Tabela 3.02 - Relação das Espécies Ameaçadas Registradas no Município de Toledo/PR com os Respectivos Status de Conservação

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME VULGAR	STATUS DE CONSERVAÇÃO			
		CNC ¹¹	MMA ¹²	IUCN ¹³	SEMA/GTZ-PR ¹⁴
ANACARDIACEAE					
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	guaritá				RR
APOCYNACEAE					
<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.Arg.	peroba-rosa	NT		EN	RR
AQUIFOLIACEAE					
<i>Ilex paraguariensis</i> A.St.-Hil.	erva-mate			NT	
ARAUCARIACEAE					
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	pinheiro-do-paraná	EN	A-I		
ARECACEAE					
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	palmito-juçara	VU	A-I		
ASTERACEAE					
<i>Mikania glomerata</i> Spreng.	guaco				VU
BIGNONIACEAE					
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	ipê-roxo				RR
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	ipê-roxo	NT			RR
CARICACEAE					
<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A.DC.	jaracatiá				RR
DICKSONIACEAE					
<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	samambaiaçu	EN	A-I		
FABACEAE					
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	grápia	VU			
<i>Caesalpinia echinata</i> Lam.	pau-brasil	EN	A-I		
LAURACEAE					
<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	canela-sassafrás	EN	A-I		RR
<i>Ocotea porosa</i> (Nees & Mart.) Barroso	imbuia	EN	A-I		RR
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	canela-guaicá	NT		LR	
MELIACEAE					
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	cedro-vermelho	VU			
MYRTACEAE					
<i>Myrcianthes pungens</i> (O.Berg) D.Legrand	guabijú			EN	
ORCHIDACEAE					
<i>Aspidogyne kuczynskii</i> (Porsch) Garay	orquídea-da-terra				EN

¹¹ Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em <http://cncflora.ibri.gov.br/porta/>. Acessado em 10/09/2016.

¹² Instrução Normativa MMA nº 6, de 23 de setembro de 2008. Listagem da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção.

¹³ The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016-2. Disponível em <http://www.iucnredlist.org>. Acessado em 04/09/2016.

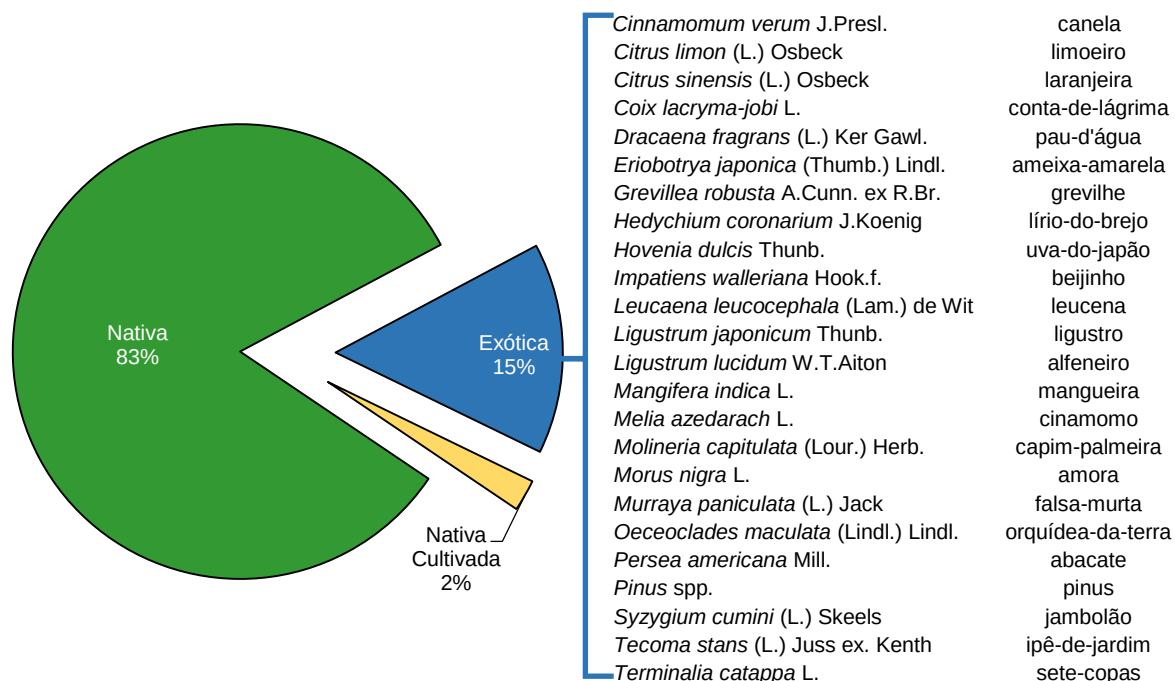
¹⁴ Lista vermelha de Plantas Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná. Curitiba. Secretaria de Estado do Meio Ambiente/GTZ. 139p. 1995.

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME VULGAR	STATUS DE CONSERVAÇÃO			
		CNC ¹¹	MMA ¹²	IUCN ¹³	SEMA/GTZ-PR ¹⁴
<i>Corymborkis flava</i> (Sw.) Kuntze	orquídea-da-terra				VU
<i>Epidendrum henschenii</i> Barb.Rodr.	orquídea	EN			
RUTACEAE					
<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	pau-marfim	NT		EN	RR
RUTACEAE					
<i>Esenbeckia leiocarpa</i> Engl.	guarantã			VU	

Legenda: EN (Em Perigo). Trata-se das espécies que enfrentam um risco muito elevado de extinção na natureza; VU (Vulnerável) - Refere-se às espécies que enfrentam um risco de extinção elevado na natureza; NT (Quase Ameaçadas). Espécies que no momento não se qualificam como ameaçadas, mas suscetíveis de ser qualificadas em uma categoria de ameaça em um futuro próximo; RR (Raras). Espécies consideradas raras no Estado do Paraná; A-1 (Anexo 3.01). Conforme preconiza a IN MMA nº 06/2008, as espécies constantes nesse anexo são consideradas ameaçadas e LR (Pouco Preocupante). Inclui as espécies que não satisfazem os critérios para as categorias criticamente ameaçadas, ameaçadas ou vulneráveis.

Fonte: STCP (2016).

Figura 3.06 - Distribuição das Espécies Registradas no Município de Toledo/PR Considerando a Origem (Gráfico a Esquerda). Relação das Espécies Consideradas Invasoras Incluídas na Categoria de Exóticas (Direita)



Fonte: STCP (2016).

Convém mencionar ainda a uva-do-japão (*Hovenia dulcis*) que pode invadir áreas de floresta, competindo por espaço, luz e nutrientes com espécies nativas, reduzindo a disponibilidade desses recursos. Nas Florestas com Araucária ocupa o estrato superior, tomando gradativamente o espaço das espécies características da fase madura dos pinheirais, como cedro, canelas, canjerana, ipê, miguel-pintado, entre outras. Trata-se hoje de uma das espécies exóticas invasoras mais agressivas da bacia do Uruguai, nos ambientes de Floresta Estacional e de Floresta Ombrófila Mista.

3.1.2 - FAUNA TERRESTRE

Originalmente, a região sudoeste paranaense abrigava elevada diversidade faunística, contando com espécies cujas origens históricas encontravam-se no Complexo Florestal Atlântico, nas formações do Brasil central e na região Andino-Patagônica (Morato, 1995; Straube *et al.*, 2004). Esta ampla diversidade é devida a uma elevada variabilidade ambiental decorrente da grande amplitude de características físicas (geomorfológicas, climáticas e hidrológicas) abrangidas pelo contato entre as formações da Floresta Ombrófila Mista com a Floresta Estacional Semidecidual, as quais permitiram uma grande frente de colonizações a partir de grupos de origens distintas ao longo do tempo (Morato, 1995; Straube *et al.*, 2004).

O município de Toledo por sua conformação latitudinal e orográfica enquadra-se, perfeitamente, no que se chama de transição, aspecto que é facilmente observado na sua fitofisionomia e, também, na fauna, com destaque às aves. Dessa forma, em função da proximidade geográfica e pela continuidade da vegetação local com a Floresta Estacional Semidecidual, o município comporta não somente espécies próprias das matas de araucária, mas também muitos elementos da fauna peculiares da Província Paranaense (“espécies incursas”). Essa condição é geralmente subestimada em análises biogeográficas de menor escala e, de acordo com Straube & Di Giácomo (2007), tais elementos da mata decídua penetram consideravelmente no pretense domínio da mata de araucária, em um fenômeno originalmente identificado para os répteis e corroborado para as aves (Straube & Reinert, 1993; Morato *et al.*, 1993; Morato, 1995).

O estado fragmentário e consideravelmente supositivo das informações sobre a composição da fauna no município dificulta a elaboração de maiores conclusões a esse respeito. Esforços sistemáticos de inventário inexistem, de forma que o conhecimento a esse respeito pode considerar apenas informações alusivas a uma riqueza não propriamente precisa. Um dos indicativos dessa problemática é a carência de registros de várias espécies endêmicas da mata de araucária, dentre elas várias aves como o emblemático grimpeiro (*Leptasthenura setaria*), mas também de quase todos os elementos tidos como representativos da Província, segundo Straube & Di Giácomo (2007). Caso muito particular liga-se à choca-da-mata (*Thamnophilus caerulescens*) cuja subespécie que ocorre em Toledo é aquela própria de setores mais quentes do oeste (*T. c. caerulescens*), estando ausente a raça das zonas planálticas frias (*T. c. gilvigaster*). Por outro lado, formas representativas da Província da Mata Paranaense (p.ex. *Bayphthengus ruficapillus*, *Hypoedaleus guttatus*, *Pteroglossus bailloni* e *Herpsilochmus rufimarginatus*) estão razoavelmente representadas, o que reforça o caráter subtropical do município.

Atualmente, o elevado nível de perturbações ambientais de Toledo impõe pressões às populações faunísticas, as quais muitas vezes subsistem apenas em Unidades de Conservação e em densidades possivelmente pouco favoráveis à sua conservação em longo prazo. Este é o cenário que predomina na região ora em estudo.

A análise de dados secundários referentes ao município de Toledo, disponíveis na literatura científica, em coleções museológicas e em bancos de dados e apresentados por ocasião do relatório “Diagnóstico de Dados Secundários”, permitiu registrar, para a fauna terrestre, 56 espécies de mamíferos, 222 de aves, 24 de anfíbios, 33 de répteis e 77 espécies de borboletas. De maneira preliminar, os dados então apresentados permitiram afirmar que a fauna local abrange desde espécies endêmicas do domínio Atlântico *sensu lato*, endêmicas de cada um dos dois tipos principais de ecossistemas (Floresta Estacional Semidecidual e da Floresta com Araucária) até espécies de ampla distribuição em geral, algumas ocorrendo até o Cerrado e o nordeste brasileiro, a Amazônia e/ou aos Pampas.

Se a escassez de informações é um limitante a qualquer conclusão mais profunda, esse aspecto torna-se ainda mais limitado pelo grau de alteração sofrido pela vegetação natural

de toda a região. Não há dúvida que a fauna toledana merece apreciação diferenciada do ponto de vista cronológico, definida pelo ritmo da alteração do ambiente em decorrência da instalação de atividades agropecuárias e, especialmente, da colonização humana. Um panorama ambiental original pode ser definido como composto de matas com flora tipicamente transicional, ilustrado por representações de espécies vegetais e paisagens mistas entre as florestas estacional semidecidual e ombrófila densa. Em tais ambientes, predominaram aves e répteis tipicamente silvícolas, ricamente representadas por formas terrícolas e tamnícolas, em especial aquelas próprias do sub-bosque sombrio e úmido da mata fechada, bem como de brenhas e adensamentos com taquarais; também se destacavam espécies de aves que forrageiam intensamente nas ramagens dos estratos médios a superior. Tal como atualmente verificado em diversas áreas cuja orografia é acidentada a um extremo que sejam notáveis os variados estádios altitudinais (zonas de vida), havia um gradiente de ocorrência de espécies como consequência da variação climática, com vários casos de deslocamentos altitudinais decorrentes de fenômenos sazonais de frutificação.

Atualmente, porém, uma pequena fração dos habitats naturais apresenta-se intacta ou ligeiramente perturbada e quando muito, restringe-se aos poucos e pequenos remanescentes, raramente ocupando dimensões expressivas para a manutenção da fauna original. Dessa forma, pela dinâmica ali imposta e, ao tempo em que tais formações vegetacionais foram sendo substituídas por paisagens alteradas, também uma grande parcela de sua fauna foi sendo gradativa, ou drasticamente, substituída por elementos invasores e colonizadores de borda, especialmente de aves.

Tais espécies podem ser exemplificadas inicialmente com casos clássicos de invasões e mesmo de ampliações distribucionais induzidas pela antropização. Ainda que sejam consideradas autóctones, essas aves representam colonizações oriundas de regiões mais setentrionais (campos e cerrados do Brasil Central) e meridionais (pampas e zonas andinas), onde os habitats abertos encontram-se muito mais representados. Espécies granívoras destacam-se nesse rol, embora uma notável variedade de omnívoras também se sobressaia. Alguns insetívoros de borda completam o panorama avifaunístico recente, especialmente certos elementos colonizadores de bordas e mesmo aqueles que admitem acentuados graus de sinantropia. Por sua vez, dentre os répteis sobressaem espécies terrícolas de áreas abertas e de hábitos rodentívoros, a exemplo da cascavel, bastante abundante na região.

Diversos casos de extinções locais também podem ser previstos com absoluta segurança, tomando-se como base os múltiplos casos de aves observados em diversas áreas tropicais da América do Sul (Whitmore, 1997). Nesse caso particular, destacam-se espécies do sub-bosque e outras muito estreitamente adaptadas a tipos peculiares de associações vegetacionais, adensamentos ou mesmo a espécies vegetais que lhes forneçam abrigo e alimentação diferenciados. Também com alguma severidade são atingidos os frugívoros de grande porte (aves das famílias Ramphastidae, Psittacidae e algumas espécies de Passeriformes), que necessitam de vastas áreas com alimento disponível, buscado em um ciclo circadiano de extensão considerável (Willis, 1979) e também, alguns predadores de grande porte (especialmente Accipitridae e Strigidae) (Albuquerque, 1995), bem como representantes variados de nectarívoros (família Trochilidae). Já dentre os mamíferos, os destaques referem-se a grandes herbívoros de caráter sinagético, como a anta, veados e porcos do mato, além de seus predadores, com especial destaque aos grandes felinos.

De fato, dentre as espécies citadas no referido documento, pelo menos 29 (sendo 19 mamíferos, seis aves, dois répteis e dois lepidópteros) demandam ações conservacionistas em função de enquadrar-se em listas de espécies ameaçadas de extinção e/ou sob pressões. Por sua vez, a fauna local também apresenta pelo menos oito espécies

consideradas exóticas, as quais ocupam principalmente áreas antropizadas, porém podendo ocorrer de maneira eventual em ecossistemas naturais.

Apesar da intensa modificação no ambiente natural (Maack, 1963), tendo como consequência os episódios de extinções locais e colonizações induzidas, algumas espécies de interesse sob o ponto de vista conservacionista ainda podem ser encontradas no município, mais como exemplos relictuais restritos aos poucos remanescentes restantes e que são, via de regra, fornecedores de algum tipo de qualidade especial ainda não perturbada. Tais espécies serão discutidas no presente relatório.

Os estudos desenvolvidos no território de Toledo permitiram o registro de diversas espécies de vertebrados terrestres e lepidópteros. A seguir apresenta-se a caracterização dos diferentes grupos faunísticos a partir das informações obtidas em campo.

3.1.2.1 - Mastofauna

- *Riqueza*

Os estudos com a mastofauna foram conduzidos mediante análises de campo, realizadas durante o período de 10 a 18 de agosto de 2016, e também pela instalação de armadilhas fotográficas em locais estratégicos e obtenção de registros oportunistas pela equipe da Prefeitura de Toledo no período compreendido entre a fase de reconhecimento do projeto e a referida campanha. Por estes procedimentos, um total de 27 espécies de mamíferos de médio e grande porte, subdivididas em oito ordens e 19 famílias, contemplou registros no município (Anexo 3.02).

Pela análise de dados secundários, 56 espécies de mamíferos haviam sido registradas para o município, das quais 31 consistiam em espécies de médio e grande porte (valor este que inclui os gambás do gênero *Didelphis*). Com o desenvolvimento dos trabalhos de campo, três novas espécies (a saber, *Puma concolor*, onça-parda; *Tayassu pecari*, queixada; e *Tapirus terrestris*, anta) passaram a incorporar a lista da região, ampliando assim a riqueza local para 59 espécies (sendo 34 de médio e grande porte, novamente incluindo *Didelphis* spp.). Considerando-se este total, portanto, os trabalhos de campo permitiram registrar 73,5% da riqueza mastofaunística de médio e grande porte conhecida até o momento.

- *Espécies de Interesse Conservacionista*

O diagnóstico de campo realizado, acrescido ainda de informações obtidas mediante as armadilhas fotográficas e, eventualmente, por animais encontrados pela equipe de técnicos da Prefeitura de Toledo durante o período de estudos, permitiu o registro de 10 espécies que denotam interesse conservacionista no município. Tais espécies consistem naquelas consideradas como raras, deficientes em dados, ameaçadas e/ou quase ameaçadas de extinção em âmbito federal, estadual ou internacional (segundo MMA, 2014; IAP, 2010 e IUCN, 2015, respectivamente). Tais espécies são relacionadas na Tabela 3.03 a seguir.

Tabela 3.03 - Relação das Espécies de Mamíferos de Interesse Conservacionista Registrados em Toledo/PR por Ocasão dos Trabalhos de Campo

TÁXON	NOME VULGAR	ESTADO DE CONSERVAÇÃO		
		MUNDIAL	BRASIL	PARANÁ
PRIMATES				
CEBIDAE				
<i>Sapajus nigritus</i>	macaco-prego	NT	--	--
CARNIVORA				

TÁXON	NOME VULGAR	ESTADO DE CONSERVAÇÃO		
		MUNDIAL	BRASIL	PARANÁ
FELIDAE				
<i>Leopardus guttulus</i>	gato-do-mato	VU	--	VU
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaritica	LC	--	VU
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	gato-mourisco	LC	--	DD
<i>Puma concolor</i>	puma ou suçuarana	LC	VU	VU
MUSTELIDAE				
<i>Lontra longicaudis</i>	lontra	NT	--	NT
ARTIODACTYLA				
TAYASSUIDAE				
<i>Pecari tajacu</i>	cateto	LC	--	VU
<i>Tayassu pecari</i>	queixada	VU	VU	CR
PERISSODACTYLA				
TAPIRIDAE				
<i>Tapirus terrestris</i>	anta	VU	VU	EN
RODENTIA				
CUNICULIDAE				
<i>Cuniculus paca</i>	paca	LC	--	EN

Legenda: VU = Vulnerável; EN = Em perigo; CR = Criticamente em Perigo; DD = Deficiente em Dados; NT = Quase Ameaçada; LC = Pouco Preocupante; "--", Não Consta.

Fontes: Mundial: IUCN (2015); Brasil: MMA (2014); Paraná: IAP (2010).

Algumas considerações devem ser efetuadas em relação às espécies acima listadas. O macaco-prego (*Sapajus nigritus*), em especial, é considerado como “quase ameaçado” pela IUCN em função de pressões incidentes sobre algumas populações da mata atlântica do sudeste do Brasil. Porém, no contexto da região das Florestas Estacionais paranaenses, a espécie pode ser considerada como bastante frequente. Por sua vez, o gato-mourisco (*Herpailurus yagouaroundi*), encontra-se relacionado por ser uma espécie considerada como “deficiente em dados”. Entretanto, parece ser também comum na região, ocupando tanto ambientes florestais quanto áreas agrícolas.

Além das espécies acima, os trabalhos de campo permitiram registrar pelo menos uma espécie de bugio (gênero *Alouatta*) e uma de veado (gênero *Mazama*). No Paraná, as espécies de ambos os gêneros encontram-se ameaçadas (exceto *Mazama gouazoubira*), porém em diferentes categorias. A confirmação futura das espécies se faz necessária para um refinamento da informação.

A Foto 3.02 apresenta alguns dos registros obtidos sobre as espécies em questão.

Foto 3.02 – Registros de Mamíferos de Interesse Conservacionista Obtidos por Ocasão dos Trabalhos de Campo em Toledo/PR



Legenda: (A) macaco-prego *Sapajus nigritus*; (B) cateto *Pecari tajacu*; (C) paca *Cuniculus paca*; (D) pegada de anta *Tapirus terrestris*.

Foto: STCP (2016).

- *Espécies de Interesse Científico*

A mastofauna registrada em Toledo denota interesse científico pela existência de espécies consideradas como raras e ameaçadas subsistindo em meio a um território com predominância de sistemas agrícolas. As principais espécies, nesse sentido, consistem na anta (*Tapirus terrestris*), na paca (*Cuniculus paca*), no bugio (*Alouatta* sp., que demanda confirmação específica) e nos felinos em geral. Todas essas espécies são altamente dependentes de ambientes florestais.

O principal conhecimento requerido para tais espécies consiste na avaliação da existência de fluxos genéticos entre os indivíduos registrados em diferentes fragmentos de vegetação. Estudos mediante o uso de radiotransmissores, por exemplo, podem fornecer evidências de existência de tais fluxos no contexto da paisagem regional, o que significaria, por conseguinte, maior possibilidade de conservação das espécies em longo prazo. Por sua vez, indivíduos ou pequenas populações isoladas poderão demandar mecanismos de manejo que possam garantir sua continuidade. Assim, pelas características altamente especializadas e possível condição de fragmentação das populações de algumas dessas espécies, esforços de pesquisa e possível manejo são essências para sua conservação.

- *Espécies de Interesse Econômico e Cultural / Espécies Cinegéticas*

Durante os trabalhos de campo, evidenciou-se elevada pressão de caça sobre os mamíferos. Informações obtidas junto a diversos moradores regionais (tanto na área urbana quanto na rural), além de encontros de evidências como armadilhas, cartuchos vazios de espingardas e escuta de tiros, demonstraram que a cultura da caça é amplamente disseminada na região. As espécies que costumam ser um alvo maior de perseguição consistem nos grandes herbívoros como a capivara (*Hydrochaerus hydrochaeris*), porcos-do-mato (*Tayassu pecari* e *Pecari tajacu*), veados (*Mazama* sp.), anta (*Tapirus terrestris*), paca (*Cuniculus paca*) e cutia (*Dasyprocta azarae*), além do tatu-galinha (*Dasypus novencinctus*). Por sua vez, os carnívoros em geral e os gambás (gênero *Didelphis*) são abatidos por serem considerados como nocivos a criações de galináceos e/ou de peixes, neste caso específico referente à lontra (*Lontra longicaudis*).

- *Espécies Exóticas e Potencialmente Danosas*

Durante os estudos de campo, apenas uma espécie exótica foi registrada, a lebre (*Lepus europaeus*). Esta espécie ocorre exclusivamente em ambientes alterados abertos, sendo assim pouco relevante como espécie competidora com a mastofauna nativa.

Algumas informações obtidas junto a moradores da área urbana sugeriram a possibilidade de ocorrência de javalis na região sul do município. Entretanto, ao se questionar sobre a veracidade da informação com moradores desta região em particular, não houve confirmação. Trata-se, assim, de uma condição ainda passível de verificação.

Por fim, o rato-do-banhado (*Myocastor coypus*) consiste em uma espécie cuja origem local pode ser decorrente de introduções no passado. A distribuição original dessa espécie ainda é controversa, podendo ser restrita às porções mais meridionais do Brasil, Argentina e Uruguai.

- *Espécies Indicadoras de Qualidade Ambiental*

Apesar da intensa condição de fragmentação da paisagem de Toledo, as presenças de espécies como a anta (*Tapirus terrestris*), a paca (*Cuniculus paca*), o bugio (*Alouatta* sp.) e felinos do gênero *Leopardus* (jaguatirica e gato do mato) sugerem que algumas áreas do município ainda apresentam características primitivas ou, pelo menos, funcionem como suporte para pequenas populações faunísticas. As características que definem tais espécies como boas indicadoras são as seguintes:

- Anta (*Tapirus terrestris*): Esta espécie encontra-se bastante ameaçada no Paraná, haja vista a intensa pressão de caça que sofre, além da intensa descaracterização de seus habitats, que consistem em geral em florestas ou várzeas extensas associadas a rios com águas de boa qualidade. Sua presença indica, assim, boas condições desses tipos de ambientes.
- Paca (*Cuniculus paca*): Da mesma forma como a anterior, a paca consiste em uma espécie sob forte pressão cinegética. Em geral, habita ambientes florestais densos, embora possa ser eventualmente encontrada em plantios de grãos, porém sempre nas proximidades de matas. Sua presença indica também boas condições florestais atreladas à pequena intensidade de ações antrópicas.
- Jaguatirica e gato-do-mato-pequeno (*Leopardus pardalis* e *L. guttulus*): Embora possam ser encontradas em áreas abertas, estas duas espécies de felinos são em geral associadas a ambientes florestais, onde sua pelagem funciona como camuflagem e onde o estrato arbóreo é utilizado como abrigo. A presença dessas espécies sugere que, ao longo da paisagem regional, os ambientes florestais possam ainda encontrar-se em bom estado. Deve-se destacar, ainda, que ambas as

espécies consistem em organismos topo de cadeias alimentares, sugerindo a ocorrência de redes tróficas complexas.

- Bugio (*Alouatta* sp.): No Paraná, as duas espécies de primatas desse gênero consistem em espécies arborícolas obrigatórias. Seu alimento consiste principalmente em folhas e frutos de espécies nativas da vegetação. Ambas ocorrem ainda em grupos familiares, o que demanda a existência de territórios amplos para suprir suas demandas alimentares. Desta forma, sua presença indica a possibilidade de existência de ambientes florestais ainda em bom estado.

A ocorrência de todas estas espécies não foi homogênea ao longo dos remanescentes presentes no território de Toledo. As localidades de registro de cada espécie serão apresentadas oportunamente nesse relatório.

3.1.2.2 - Avifauna

- *Riqueza*

Os estudos de campo, associados aos registros obtidos pelas armadilhas fotográficas e às informações fornecidas pela Prefeitura de Toledo, permitiram reunir um total de 147 espécies de aves para o município, das quais 21 representam novos registros em relação aos dados secundários. Por sua vez, uma análise mais minuciosa aponta para a suspeição na identificação de duas das espécies anteriormente relacionadas, as quais mereceriam tentativas mais específicas de documentação. *Mackenziaena leachi*, cuja vocalização consta sob tal identificação no acervo do Wikiaves, pode se tratar da congênica *M. severa* que é, de fato, comum no município e até o momento curiosamente não consta no referido repositório. Por sua vez, para *Elaenia parvirostris* a menção com identificação alegadamente atribuída à espécie, originalmente também franqueada no site Wikiaves, foi devida a uma fotografia (atualmente excluída pela autora do acervo) não acompanhada pelo registro sonoro (registro essencial para identificação precisa da espécie). Embora *E. parvirostris* possa ocorrer na região de Toledo, a determinação específica é impossível sem minimamente o reconhecimento, preferencialmente documentado, de sua vocalização (Straube, 2012).

Desta forma, considerando-se o total de novas espécies ora obtido e as duas exclusões acima, a avifauna de Toledo passa a abranger 241 espécies, o que representa 32,4% da avifauna paranaense e 12,6% da brasileira. A julgar pelos crescentes acréscimos resultantes de iniciativas de pesquisa de avifauna na região, esse número deve ser considerado preliminar, podendo se ampliar consideravelmente à medida que outras intervenções sejam realizadas nos limites municipais.

A lista de registros de aves em campo encontra-se no Anexo 3.03. O encontro de 21 novas espécies para o município mediante estudo de curta duração, aliado ainda à constatação da ocorrência de algumas áreas com boa estrutura florestal, sugere também que a riqueza total de aves do município seja ainda superior.

A Foto 3.03 apresenta alguns dos registros obtidos sobre as espécies em questão.

Foto 3.03 – Registros de Aves Obtidos em Toledo/PR por Ocasão dos Trabalhos de Campo



Legenda: (A) alma-de-gato *Piaya cayana*; (B) marreca-irerê *Dendrocygna viduata*; (C) carqueja-de-bico-amarelo *Fulica leucoptera*; (D) pica-pau-de-cabeça-amarela *Celeus flavescens*.

Foto: STCP (2016).

- **Espécies de Interesse Conservacionista**

O diagnóstico de campo permitiu o registro de seis espécies que denotam interesse conservacionista no município (Tabela 3.04). Tais espécies encontram-se relacionadas apenas na lista de espécies ameaçadas de extinção no Paraná (Straube *et al.*, 2004), sendo quatro consideradas como deficientes em dados e duas como quase ameaçadas. Nas listas nacional e internacional tais espécies não são contempladas.

As espécies listadas na Tabela 3.04 têm recebido pequenos esforços conservacionistas em geral, uma vez que não se encontram listadas como ameaçadas propriamente ditas. No geral, sua conservação é atrelada à criação e gestão de áreas protegidas, as quais objetivam a manutenção de comunidades bióticas em geral. No oeste do Paraná, Unidades de Conservação que têm resguardado populações dessas espécies consistem no Parque Nacional do Iguaçu, no Parque Estadual do Rio Guarani, na Reserva Biológica das Perobas e na Estação Ecológica do Caiuá (para as espécies terrestres) e no Parque Nacional de Ilha Grande (para as aquáticas). O registro dessas últimas no ponto aqui denominado como Lagoa das Aves denota relevância do mesmo como área úmida a ser objeto de conservação, condição esta ainda fortalecida pelo registro de espécies de interesse científico (vide a seguir).

Quanto às demais espécies listadas neste estudo, destacam-se as formas florestais em geral, haja vista o elevado grau de fragmentação da vegetação ao qual o oeste paranaense como um todo é sujeito. Além da criação das Unidades de Conservação e RPPN, poucos esforços conservacionistas vêm sendo desenvolvidos sobre tais espécies em âmbito regional. Iniciativas como a criação de corredores ecológicos e conservação *ex situ*, por exemplo, se mostram relevantes como estratégias para a manutenção da permuta gênica de indivíduos entre populações isoladas.

Tabela 3.04 - Relação das Espécies de Aves de Interesse Conservacionista Registradas em Toledo/PR por Ocasão dos Trabalhos de Campo

TÁXON	NOME VULGAR	ESTADO DE CONSERVAÇÃO		
		MUNDIAL	BRASIL	PARANÁ
PELECANIFORMES				
THRESKIORNITHIDAE				
<i>Plegadis chihi</i>	Caraúna-de-cara-branca	LC	--	NT
GRUIFORMES				
RALLIDAE				
<i>Gallinula melanops</i>	Frango-d'água-carijó	LC	--	DD
HELIORNITHIDAE				
<i>Heliornis fulica</i>	Picaparra	LC	--	DD
COLUMBIFORMES				
COLUMBIDAE				
<i>Geotrygon violacea</i>	Pariri	LC	--	DD
CARIAMIFORMES				
CARIAMIDAE				
<i>Cariama cristata</i>	Seriema	LC	--	NT
PASSERIFORMES				
TYRANNIDAE				
<i>Tyranniscus burmeisteri</i>	Piolhinho-chiador	LC	--	DD

Legenda: VU = Vulnerável; EN = Em perigo; CR = Criticamente em Perigo; DD = Deficiente em Dados; NT = Quase Ameaçada; LC = Pouco Preocupante; "--", Não Consta.

Fontes: Mundial: IUCN (2015); Brasil: MMA (2014); Paraná: Straube *et al.* (2004).

- **Espécies de Interesse Científico**

Dentre as espécies registradas em campo, a carqueja-de-escudo-vermelho (*Fulica rufifrons* - Rallidae) apresenta uma importante ampliação de sua distribuição. Esta espécie é conhecida, no Brasil, apenas para a porção litorânea entre o Rio Grande do Sul e São Paulo. Seu registro pode indicar um processo de dispersão ao longo das várzeas do rio Paraná, ainda não conhecido.

Quanto às demais espécies de interesse, as mesmas consistem em espécies consideradas mais raras ou que apresentam poucos registros para o Estado (*Mycteria americana*, cabeça-seca; *Fulica leucoptera*, carqueja-de-bico-amarelo; *Geotrygon violacea*, pariri e *Dromococcyx phasianellus*, peixe-frito-verdadeiro), ser migratória de larga escala (*Falco peregrinus* falcão-peregrino) ou aquelas de dados deficientes anteriormente relacionadas (*Gallinula melanops*, frango-d'água-carijó; *Heliornis fulica*, picaparra e *Tyranniscus burmeisteri*, piolhinho-chiador, além de *G. violacea*, já citada). O registro de tais espécies denota relevância do município para estudos com as mesmas.

Dentre as estratégias preconizadas pela Política Nacional do Meio Ambiente para a gestão da biodiversidade, destaca-se o desenvolvimento contínuo de pesquisas e monitoramentos referentes a espécies notáveis, a exemplo daquelas aqui citadas. A presença de universidades no município de Toledo e/ou em sua região de inserção gera oportunidades para o conhecimento da biologia dessas espécies, podendo ampliar os esforços conservacionistas locais.

- *Espécies de Interesse Econômico e Cultural / Espécies Cinegéticas*

No caso das aves, espécies de interesse econômico e cultural e/ou espécies cinegéticas consistem em geral em taxa que apresentam valor comercial ou de subsistência para a vida humana, seja por meio da caça para obtenção de alimento, aquisição de partes ou substâncias de origem animal ou mesmo espécimes vivos.

Na região de Toledo, assim como em praticamente todo o centro-oeste paranaense, a captura e comércio ilegal de aves são mais incidentes em espécies de psitacídeos (periquitos, papagaios e afins) e aves canoras (Straube *et al.*, 2004). Dentre as espécies cuja captura poderia causar maiores impactos sobre as populações locais, encontram-se o periquitão-maracanã (*Psittacara leucophthalma*) e diversos Passeriformes das famílias Thraupidae, Cardinalidae e Fringillidae.

A captura de aves para manutenção em gaiolas é uma condição cultural arraigada no meio rural brasileiro que demanda a realização de atividades educativas que minimizem os danos causados às populações nativas. Uma alternativa a esta atividade predatória consiste na criação em cativeiro de espécies de interesse, atividade esta que deve ser devidamente licenciada e normatizada. Em Toledo, a SOTOL – Sociedade Ornitófila de Toledo – tem incentivado a atividade, promovendo inclusive torneios de cantos de aves nativas como meio educativo. Por sua vez, o desenvolvimento de técnicas de criação e manutenção de espécies demanda um maior esforço de pesquisa em ambiente *ex situ*, condição esta que pode ser atendida pela estrutura disponível no Parque das Aves do município.

Sobre aves cinegéticas, na região de Toledo destacam-se os tinamídeos como os inhambus (gênero *Crypturellus*) e a codorna (*Nothura maculosa*), o jacu *Penelope superciliaris* e as pombas e marrecas em geral (famílias Columbidae e Anatidae). Eventualmente, ainda, podem ocorrer abates de aves predatórias (Ordens Accipitriformes, Falconiformes e Strigiformes), tidas como prejudiciais a criações de galináceos (Straube *et al.*, 2004). A conservação dessas espécies demanda também o desenvolvimento de ações educativas, além de manutenção de áreas naturais e eventuais atendimentos a animais feridos em condições de cativeiro.

- *Espécies Exóticas e Potencialmente Danosas*

Durante os trabalhos de campo, as duas únicas espécies exóticas encontradas em Toledo consistiram no pombo-doméstico (*Columba livia*) e no pardal (*Passer domesticus*). Ambas as espécies foram encontradas em maiores concentrações no ambiente urbano, aonde naturalmente as mesmas encontram grande aporte de alimentos, pouca competição com espécies nativas e/ou pequena taxa de predação.

Como espécies potencialmente danosas, o pombo-doméstico, em especial, denota grande relevância por poder transmitir zoonoses aos seres humanos e/ou a animais domésticos e silvestres. Dentre tais zoonoses, destacam-se a Criptococose e a Histoplasmose, que são transmitidas pelas fezes das aves, as quais são contaminadas por fungos que geram danos aos sistemas respiratório e nervoso, podendo chegar a causar pneumonias e meningites graves que podem induzir o doente a óbito. Os riscos são maiores em locais ainda há concentração de pombos e presença de pessoas com menor resistência, tais como em hospitais, creches e escolas.

Outras doenças que podem ser causadas pelo pombo doméstico consistem na salmonelose, que afeta o sistema digestório, e em dermatites, as quais podem gerar infecções da pele e problemas respiratórios.

Em relação a espécies nativas capazes de gerar danos, algumas foram encontradas em grandes concentrações no município. Esse fenômeno decorre principalmente pela oferta de ambientes modificados, que propicia o surgimento, colonização e mesmo proliferação exagerada de algumas populações. Os destaques, nesses casos, consistem no pombão (*Patagioenas picazuro*) e a pomba-de-bando (*Zenaida auriculata*). Ambas as espécies foram encontradas em abundância nas áreas agrícolas (onde podem gerar danos à agricultura), sendo a última, ainda presente em elevada densidade na área urbana do município. O conhecimento sobre a abundância e a dinâmica dessas espécies na região é requerido como estratégia para o controle de danos à agricultura.

- *Espécies Indicadoras de Qualidade Ambiental*

A avifauna do município de Toledo reflete as condições ambientais do município. Nas áreas urbanas, observa-se ainda uma riqueza baixa de espécies (apenas 61 das 241 espécies registradas para o município como um todo, o que equivale a 25,3% da riqueza regional, não obstante a presença de áreas naturais no meio urbano) e a predominância daquelas com alta capacidade de adaptação a ambientes alterados, com destaque às formas exóticas, ao bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), ao quero-quero (*Vanellus chilensis*) e à pomba-de-banco (*Zenaida auriculata*). A baixa riqueza indica que, mesmo em face às áreas naturais ainda presentes no contexto urbano (como as RPPN locais), o processo de arborização da cidade ainda não apresenta um desenvolvimento compatível com as necessidades da maioria das espécies no que diz respeito à oferta de habitats e alimentos.

Na medida em que se distancia do centro urbano do município, a riqueza de aves tende a aumentar. As áreas agrícolas, mesmo alteradas, contemplam valores mais elevados de riqueza em relação às áreas urbanas, ao passo em que os remanescentes florestais localizados nas proximidades dos maiores cursos d'água e/ou aqueles que formam ilhas de vegetação nas áreas agrícolas contemplam espécies indicadoras de ambientes ainda com estrutura florestal compatível com exigências de habitats íntegros. Nesse caso, a avifauna pode ser subdividida em duas condições: espécies indicadoras de ambientes florestais íntegros (i.e., espécies que ocorrem apenas nesse tipo de ambiente e condição, as quais perfizeram 19 espécies, equivalentes a 12,6% do total registrado durante os trabalhos de campo) e espécies dependentes de ambientes florestais (i.e., espécies que requerem a presença de tais ambientes como área de abrigo e alimentação, embora possam eventualmente ser encontradas em ambientes florestais alterados, bordas de matas e/ou em deslocamento por áreas abertas - 16 espécies, equivalentes a 10,6% da riqueza obtida). Tais espécies são relacionadas na Tabela 3.05.

Tabela 3.05 - Espécies da Avifauna Selecionadas como Bioindicadoras de Ambientes Florestais em Bom Estado de Conservação

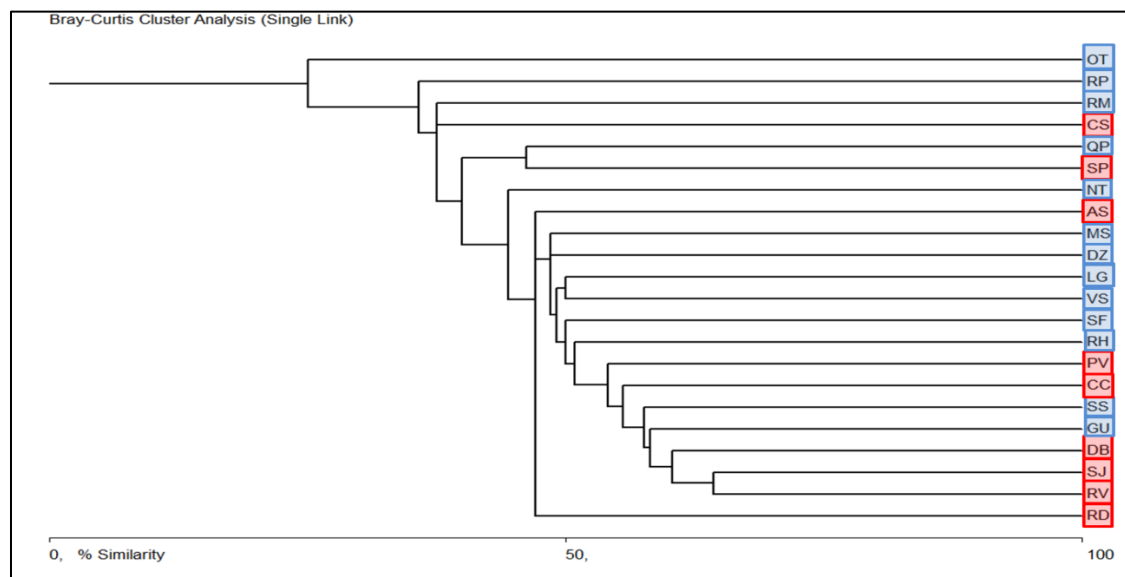
ESPÉCIES	
Indicadoras de Ambientes Florestais Íntegros	Dependentes Florestais
<i>Crypturellus obsoletus</i> (inhambuquauçu)	<i>Ictinia plumbea</i> (sovi)
<i>Hydropsalis torquata</i> (bacurau-tesoura)	<i>Aramides saracura</i> (saracura-do-mato)
<i>Pteroglossus castanotis</i> (araçari-castanho)	<i>Megascops choliba</i> (corujinha-do-mato)
<i>Celeus flavescens</i> (pica-pau-de-cabeça-amarela)	<i>Picumnus temminckii</i> (picapauzinho-de-coleira)
<i>Pionus maximiliani</i> (maitaca-verde)	<i>Veniliornis spilogaster</i> (picapauzinho-verde-carijó)
<i>Dysithamnus mentalis</i> (choquinha-lisa)	<i>Thamnophilus caerulescens</i> (choca-da-mata)

ESPÉCIES	
Indicadoras de Ambientes Florestais Íntegros	Dependentes Florestais
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i> (chorozinho-de-asa-vermelha)	<i>Conopophaga lineata</i> (chupa-dente)
<i>Mackenziaena severa</i> (borralhara)	<i>Lochmias nematura</i> (joão-porca)
<i>Automolus leucophthalmus</i> (barranqueiro-de-olho-branco)	<i>Pachyramphus validus</i> (caneleiro-de-chapéu-preto)
<i>Leptopogon amaurocephalus</i> (cabeçudo)	<i>Poecilatriccus plumbeiceps</i> (tororó)
<i>Myiornis auricularis</i> (miudinho)	<i>Phyllomyias fasciatus</i> (piolhinho)
<i>Tyranniscus burmeisteri</i> (piolhinho-chiador)	<i>Megarynchus pitangua</i> (neinei)
<i>Lathrotriccus eulerei</i> (enferrujado)	<i>Sirystes sibilator</i> (gritador)
<i>Turdus albicollis</i> (sabiá-coleira)	<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (guaracavuçu)
<i>Basileuterus culicivorus</i> (pula-pula)	<i>Cacicus chrysopterus</i> (tecelão)
<i>Myiothlypis leucoblephara</i> (pula-pula-assobiador)	<i>Euphonia chlorotica</i> (fim-fim)
<i>Trichothraupis melanops</i> (tiê-de-topete)	
<i>Habia rubica</i> (tiê-do-mato-grosso)	
<i>Chlorophonia cyanea</i> (gaturamo-bandeira)	

Fonte: STCP (2016).

A riqueza de aves registrada em campo, aliada ainda ao fato deste grupo faunístico ser considerado como um bom indicador ambiental, permite a realização de uma análise pormenorizada da similaridade entre os ambientes avaliados. Tal avaliação, considerando a riqueza de espécies registrada por ponto, é apresentada na Figura 3.07.

Figura 3.07 – Similaridades da Avifauna dos Pontos Amostrais de Toledo/PR



Legenda: **Em vermelho: Pontos em Área Urbana:** RD: RPPN dos Donin; RV: RPPN Recanto Verde; CS: Captação da SANEPAR; AS: ASSERMUTO; SJ: Sanga Jacutinga; PV: Parque do Povo; DB: Parque Diva Paim Barth/Sanga Panambi; SP: Sanga Pinheirinho; CC: Nascente Cerro Corá; **Em azul: Pontos em Área Rural:** NT: Nascentes do rio Toledo; RH: RPPN Hoffmann; VS: Várzea do rio São Francisco; SF: Salto do São Francisco; LG: Lagoa das Aves; DZ: Mata da Vinícola Dezem; RM: Rio Marreco - Moinho; MS: Fazenda Monte Sion – Rio Correntoso; GU: Rio Guaçu – Cachoeira; SS: Sanga Serelepe; RP: Refúgio das Perobas; QP: Rio Guaçu (Divisa Municipal entre Quatro Pontes e Toledo); OT: Outras áreas.

Fonte: STCP (2016).

A análise do dendrograma acima demonstra tendência no agrupamento, em valor superior a 50%, da maioria dos pontos da área urbana (porção final do gráfico). A alta similaridade é explicada pela baixa riqueza observada em cada um dos pontos, condição esta verificada também no Rio Guaçu (GU) e na Sanga Serelepe (SS), os quais agregam-se ao conjunto da área urbana em função também da baixa riqueza e da presença quase exclusiva de espécies generalistas. Por sua vez, os três pontos em área urbana mais distantes do agrupamento principal devem-se, por um lado, à incidência de espécies exclusivas nos mesmos no contexto da área urbana (algumas das quais compartilhadas com as áreas rurais, a exemplo de *Leptopogon amaurocephalus* e *Cissopis leverianus*, registradas na área urbana apenas no ponto Assermuto - AS - mas com outros registros na área rural) ou à baixa riqueza observada (apenas 8 espécies na Captação da SANEPAR – CS – e 5 na Sanga Pinheirinho – SP). Por fim, ressalta-se a similaridade observada entre os dois pontos com áreas úmidas (Lagoa das Aves – LG e Várzea do Rio São Francisco – VS), os quais agregam as espécies aquáticas registradas. Desta forma, consolida-se a informação de que há diferenças nas composições da avifauna urbana e rural no contexto de Toledo.

Além das espécies relacionadas a ambientes terrestres, algumas formas raras (portanto com exigências ambientais específicas) podem ser consideradas como indicadoras de ambientes em bom estado de conservação (nesse caso não necessariamente florestais). Tais espécies são as seguintes: *Mycteria americana* (cabeça-seca); *Fulica rufifrons* (carqueja-de-escudo-vermelho) e *Fulica leucoptera* (carqueja-de-bico-amarelo) como espécies associadas a ambientes aquáticos; e *Geotrygon violacea* (pariri) e *Dromococcyx phasianellus* (peixe-frito-verdadeiro) como espécies associadas a ecossistemas terrestres (especialmente florestais). Acrescenta-se a estas ainda *Falco peregrinus* (falcão peregrino), espécie de interesse conservacionista por ser migratória intercontinental. No total, tais espécies representam 4% da riqueza de aves verificada durante os trabalhos de campo.

Conforme se depreende das discussões acima, os diferentes pontos de amostragem apresentaram riquezas diferentes entre si, condição esta esperada. Alguns pontos de riquezas elevadas apresentaram poucas espécies indicadoras (sugerindo assim ocupação especialmente por espécies adaptadas a condições de alteração ambiental), enquanto outros com pequena riqueza apresentaram valores elevados de indicadores (sugerindo boa estrutura de ambiente florestal ou boas condições de conservação). Considerando que as espécies indicadoras de ambientes florestais e/ou ecossistemas terrestres em bom estado representam aproximadamente 25% da riqueza total de aves obtida durante os trabalhos de campo, pode-se tentativamente estabelecer escores para os pontos amostrais, conforme se segue:

- Pontos com condições péssimas de conservação: pontos com 0% a 4,9% de espécies indicadoras registradas;
- Pontos com condições ruins de conservação: entre 5% e 9,9% de espécies indicadoras registradas;
- Pontos com condições regulares ou medianas de conservação: entre 10% e 14,9% de espécies indicadoras registradas;
- Pontos com boas condições de conservação: entre 15% e 19,9% de espécies indicadoras registradas;
- Pontos com condições excelentes de conservação: acima de 20% de espécies indicadoras registradas.

Tendo-se por base tais escores, os pontos amostrais serão discutidos posteriormente quanto ao seu estado de conservação, tendo-se por base a avifauna como modelo e grupo bioindicador.

Além dos registros obtidos nos pontos amostrais avaliados, algumas outras espécies foram verificadas no território do município durante deslocamentos realizados e/ou informadas por parte da população. Nessa condição, destacam-se pelo menos três espécies não constatadas nas áreas de estudo: o carão (*Aramus guarauna*), registrado às margens do reservatório da PCH São Francisco; o martim-pescador-pequeno (*Chloroceryle americana*), registrado em um açude na divisa entre Toledo e Nova Santa Rosa; e a corujinha-do-mato (*Megascops choliba*) e o bacurau-tesoura (*Hydropsalis torquata*), ambos registrados a partir de espécimes encontrados na área urbana de Toledo e encaminhados ao Parque das Aves. Tais espécies incorporam o inventário de aves ora apresentado.

3.1.2.3 - Herpetofauna

- *Riqueza*

Em relação à herpetofauna, durante os trabalhos de campo foram registradas cinco espécies de anfíbios e duas de répteis mediante visualização e/ou registros auditivos, enquanto nove espécies de répteis foram registradas mediante entrevistas e/ou mediante análise do material colecionado na Pontifícia Universidade Católica do Paraná, *campus* de Toledo.

Dentre as espécies de répteis registradas, três consistem em espécies novas para a região em relação à lista apresentada por ocasião do relatório de dados secundários. Tratam-se da lagartixa-das-paredes (*Hemidactylus mabouia*) (espécie exótica e já esperada), registrada na área urbana, do lagarto (*Ameiva ameiva*), cuja distribuição é associada, no Estado do Paraná, às porções mais baixas dos vales dos rios Paraná e Paranapanema, e do jararacuçu-do-brejo (*Mastigodryas bifossatus*), espécie esperada em razão de sua distribuição geográfica abranger a região oeste do Estado. A confirmação específica de *A. ameiva* ainda necessita ser efetuada, não obstante a descrição precisa da mesma pelo entrevistado. Por sua vez, não se descarta a possibilidade de que o registro de *Teius* sp. para a área da PCH São Francisco, efetuado por FIBRACON & GENESIS (2015), possa na verdade ser relacionado à espécie em questão, haja vista a dificuldade de identificação destas espécies apenas mediante visualização.

A inclusão de *Ameiva ameiva*, de *Hemidactylus mabouia* e de *Mastigodryas bifossatus* na lista da herpetofauna de Toledo (Anexo 3.04) determina que um total de 60 espécies do grupo, subdivididos em 24 anfíbios e 36 répteis, ocorram no território do município. Desta forma, o estudo de campo culminou no registro de 26,7% da riqueza local.

A ausência de registros de outras espécies da herpetofauna deve-se às condições de baixas temperaturas observadas durante os trabalhos de campo. Na região sul do Brasil, a herpetofauna responde diretamente à sazonalidade climática, sendo bastante dificultado o registro de espécies durante o período invernal. As poucas espécies de anfíbios registradas se devem a espécies cujo ciclo de vida é constante durante todo o ano ou com ocorrência no período invernal (e.g., *Dendropsophus minutus*, *Dendropsophus nanus*, *Physalaemus gracilis*) (Bernarde & Machado, 2001; Conte & Rossa-Feres, 2006).

Embora os registros de campo tenham sido poucos, a riqueza total final de espécies de anfíbios e répteis de Toledo pode ser considerada como característica para porções definidas da região Sul do Brasil (a exemplo de um dado território municipal). Em estudo realizado no Parque Estadual do Rio Guarani, em Três Barras do Paraná/PR (também em área de Floresta Estacional Semidecidual), Bernarde & Machado (2001) obtiveram o registro de 23 espécies de anfíbios para a região, enquanto dados presentes no estudo de Morato (1995) indica que diversos municípios do oeste paranaense apresentam valores máximos de 42 espécies de répteis. Desta forma, o levantamento ora realizado, considerando os dados secundários, pode ser considerado como representativo da região.

A Foto 3.04 apresenta alguns dos registros obtidos sobre a herpetofauna de Toledo durante os trabalhos de campo realizados.

Foto 3.04 – Registros Herpetofaunísticos Obtidos em Toledo/PR por Ocasão dos Trabalhos de Campo



Legenda: (A) perereca *Dendropsophus minutus*, registrada na Fazenda Monte Sion; (B) perereca-dos-banheiros *Scinax fuscovarius*, registrada na RPPN Recanto Verde; (C) rã-chorona *Physalaemus gracilis*, registrada na Fazenda Monte Sion; (D) coral-falsa *Oxyrhopus guibei*, registrada na Sanga Jacutinga.

Foto: STCP (2016).

- **Espécies de Interesse Conservacionista**

Nenhuma das espécies registradas durante os trabalhos de campo encontra-se relacionada em listas de anfíbios e répteis considerados como ameaçados de extinção em nível nacional, estadual ou internacional. Entretanto, o teiú (*Salvator merianae*) consiste em uma espécie relacionada no Apêndice II da CITES, ou seja, espécie cujo comércio pode afetar potencialmente a população (CITES, 2016). Aparentemente, esta condição não é verificada na região.

- **Espécies de Interesse Científico**

Dentre as espécies registradas, apenas o lagarto *Ameiva ameiva* requer uma análise mais detalhada quanto à sua confirmação específica, uma vez que o presente registro, caso confirmado, representaria ampliação da sua distribuição conhecida. Entretanto, mesmo em tal condição sendo constatada, esta espécie consiste em uma forma comum de ampla distribuição por ambientes abertos e alterados no Brasil, não denotando interesses conservacionistas.

- *Espécies de Interesse Econômico e Cultural / Espécies Cinegéticas*

Das espécies registradas em campo, o teiú (*Salvator merianae*) consiste em uma espécie eventualmente caçada para ser utilizada como alimento. Tal condição foi relatada por moradores da área rural.

- *Espécies Exóticas e Potencialmente Danosas*

A única espécie exótica registrada para o município de Toledo durante os trabalhos de campo corresponde à lagartixa-de-parede (*Hemidactylus mabouia*), de origem africana. Trata-se de espécie intimamente associada à presença humana e registrada apenas junto a edificações, apresentando pequena importância no tocante à invasão de sistemas naturais.

Outras espécies exóticas, já discutidas por ocasião do relatório de dados secundários, consistem nas tartarugas do gênero *Trachemys* (*T. scripta*, originária do continente norte-americano, e *T. dorbignyi*, do Rio Grande do Sul). Ambas as espécies consistem em formas plenamente adaptáveis a lagos e açudes, sendo importantes predadoras da macrofauna bentônica. Durante os estudos de campo estas espécies não foram avistadas nos pontos amostrais havendo, entretanto, registros da Prefeitura de Toledo de *T. scripta* nas áreas do Aterro Sanitário, da Sanga Panambi, do rio Toledo e em outros riachos urbanos.

Por fim, em relação à rã-touro (*Lithobates catesbeianus*), esta espécie não foi confirmada durante os estudos de campo. Há, entretanto, possibilidades de sua ocorrência em açudes da área rural, sendo esta uma avaliação que deve ser efetuada mediante estudos de longo prazo na região.

- *Espécies de Interesse Médico*

Mediante a análise de dados secundários, o município de Toledo contemplaria pelo menos três espécies de serpentes do gênero *Bothrops* (jararacas), uma do gênero *Micrurus* (coral verdadeira) e *Crotalus durissus* (cascavel). Nos estudos de campo, pelo menos uma espécie de *Bothrops* e *C. durissus* foram frequentemente informadas como ocorrentes pela população, inclusive com registros de acidentes. A cascavel, em especial, pode ser considerada como uma espécie de alta incidência na região, possivelmente em função da presença de extensas áreas agrícolas, às quais a espécie é adaptada e onde encontra alimento abundante (e.g., Moura-Leite *et al.*, 1993).

- *Espécies Indicadoras de Qualidade Ambiental*

As espécies herpetofaunísticas registradas apresentam pequena relevância enquanto formas indicadoras de qualidade ambiental, uma vez que todas correspondem a espécies de ampla distribuição geográfica. Apenas a pequena rã *Physalaemus gracilis* apresenta alguma relação com cursos d'água com boas características ambientais, necessárias ao desenvolvimento de suas larvas.

A ausência de registros de espécies indicadoras durante os estudos de campo não deve ser vista como um indicativo de existência apenas de ambientes perturbados na região de Toledo, mas sim como um artefato do período do estudo (desenvolvido durante período frio e de estiagem). Os dados secundários levantados demonstram que a anurofauna de Toledo é rica, contemplando registros da maioria das espécies conhecidas para a porção oeste paranaense. Desta forma, estudos subsequentes que venham a ser desenvolvidos no município poderão ser direcionados a avaliar as composições da herpetofauna em áreas sob diferentes condições e pressões ambientais, tanto no contexto urbano quanto rural.

3.1.2.4 - Lepidópteros

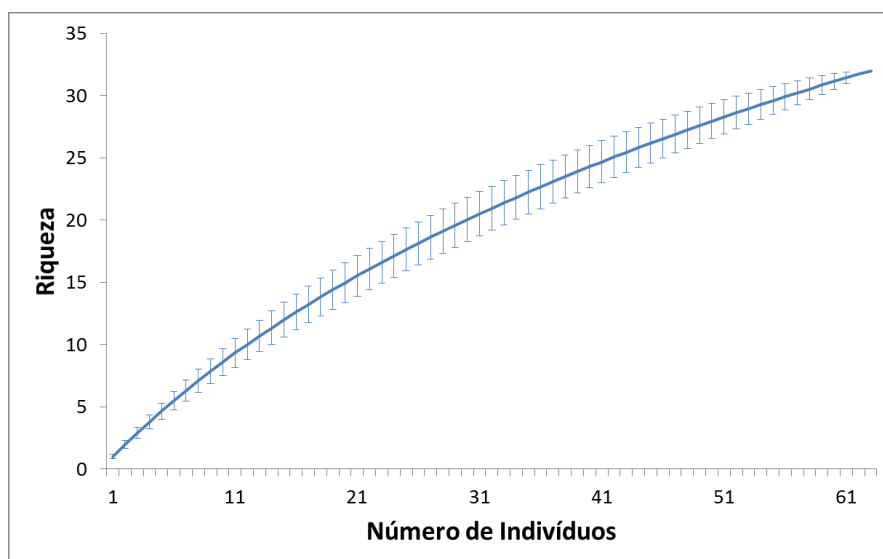
- *Riqueza*

Durante os trabalhos de campo foram amostrados 63 exemplares de borboletas, pertencentes a 31 espécies, 26 gêneros e cinco famílias (Anexo 3.05). A família mais representativa foi Nymphalidae (52 indivíduos), seguida de Hesperidae (com 5).

Do total de espécies registradas, apenas uma (*Phoebis philea* - Pieridae) havia sido previamente registrada para Toledo, denotando uma riqueza local total de 107 espécies (considerando as 77 espécies previamente registradas mediante dados secundários). Desta forma, os trabalhos de campo permitiram o registro de 29% do total de espécies inventariadas para o município. Por sua vez, duas espécies (uma representante de Pyrginae, com dois indivíduos, e uma de Riodinidae, com um indivíduo) não foram passíveis de identificação, uma vez que tratavam-se de exemplares já envelhecidos e/ou descaracterizados morfológicamente (viés da coleta).

Tendo-se por base a riqueza e a abundância total das espécies de borboletas obtidas ao longo da campanha de campo, a análise de regressão indica que outras espécies poderiam ser registradas na área no período, uma vez que não há tendência à estabilização da curva amostral (Figura 3.08). De fato, durante os estudos observaram-se pelo menos cinco outras espécies sobrevoando o dossel (uma delas um representante de Morphinae, grupo indicador de boas condições ambientais), não tendo as mesmas sido passíveis de captura.

Figura 3.08 - Análise de Regressão para Borboletas Registradas no Município de Toledo Durante os Trabalhos de Campo Realizados



Fonte: STCP (2016)

- *Abundância*

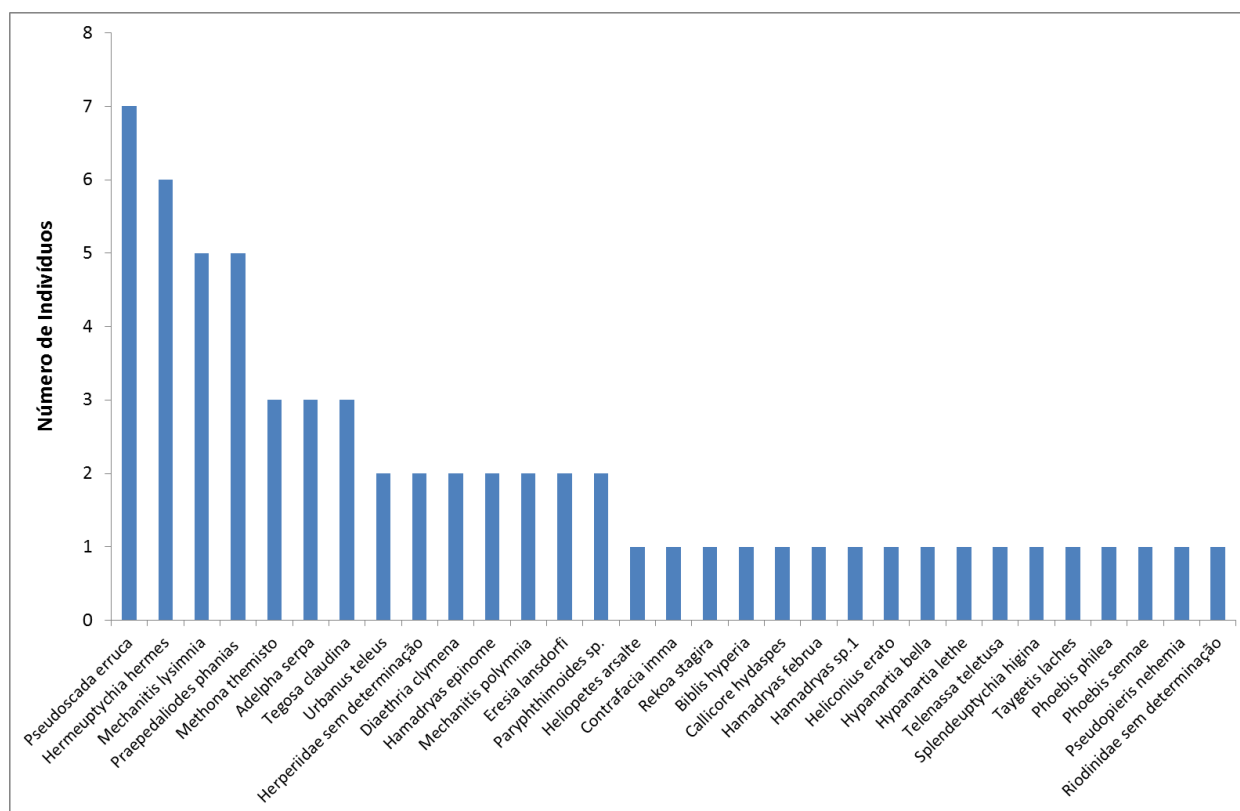
A espécie mais abundante no estudo foi *Pseudoscada erruca* (sete exemplares), seguida de *Hermeuptychia hermes* (seis exemplares). Por sua vez, a maioria das espécies registradas apresentou apenas um ou dois indivíduos capturados. Tal condição pode ter sido devida a um viés amostral e/ou a condições naturais decorrentes do período de coleta (inverno), no qual há naturalmente menor incidência de indivíduos.

O gráfico da Figura 3.09 apresenta o número de indivíduos registrado por espécie.

- **Diversidade**

Tendo-se por base a riqueza de espécies e a abundância dos indivíduos coletados, o índice de diversidade de Shannon (H) obtido é igual a 3,19, valor este elevado para comunidades de lepidópteros de regiões subtropicais onde imperem condições de alteração ambiental (e.g., Marchiori *et al.*, 2007), sendo superior ao obtido para outras áreas com densa atividade agrícola (e.g., Roman *et al.*, 2010, com $H=1,82$; Pereira *et al.*, 2011, com $H=1,58$). Já o índice de equitabilidade obtido (J) foi 0,9289, indicando elevada homogeneidade dos dados, decorrentes da baixa abundância da maioria das espécies. Embora tal condição deva ser atribuída ao período em que as amostragens ocorreram (inverno), quando há naturalmente baixa incidência de espécies e indivíduos do grupo, a presença de diversas espécies com baixo número de indivíduos sugere uma riqueza elevada na região, uma vez que, em condições normais, comunidades biológicas tendem a apresentar um maior número de espécies raras em relação àquelas tidas como mais comuns. Desta forma, a comunidade de borboletas de Toledo sugere uma elevada variabilidade de recursos ecológicos, decorrente da heterogeneidade ambiental local.

Figura 3.09 - Número de Indivíduos por Espécie de Borboletas Registradas no Município de Toledo Durante os Trabalhos de Campo Realizados



Fonte: STCP (2016)

- **Espécies de Interesse Médico**

No Brasil apenas a espécie larval de mariposa *Lonomia obliqua* é venenosa e de interesse médico. Não foi possível encontrar registros de ocorrência desta espécie na região do estudo durante os trabalhos de campo. Entretanto, sua presença no município é bastante provável, conforme asseveram Garcia & Danni-Oliveira (2007).

- *Espécies de Interesse para a Economia*

A espécie encontrada no levantamento bibliográfico com incidência na região, destacada como de importância positiva econômica, é *Bombyx mori*, também conhecida como o bicho da seda. Durante as coletas não foi possível encontrá-la, uma vez que esta só permanece em forma de mariposa durante um tempo restrito durante o ano, que não foi coincidente com o período de coleta.

Outra espécie relevante para a economia, por se configurar em uma praga agrícola para os plantios de milho e soja quando na fase de lagarta, consiste em *Spodoptera frugiperda*, também conhecida como lagarta do cartucho do milho. Durante os trabalhos de campo esta espécie também não foi registrada.

- *Espécies de Interesse para a Conservação*

Mediante o levantamento de dados secundários, duas espécies em status Vulnerável (VU) pela IUCN seriam passíveis de serem encontradas em Toledo: *Passova passova practa* e *Alesa prema* (Foto 3.05). Durante os trabalhos de campo não foi possível registrar a ocorrência de nenhuma dessas duas espécies. Entretanto, ambas são ilustradas a seguir para fins de referência e busca em trabalhos futuros.

Foto 3.05 – Lepidópteros com Status Vulnerável pela Classificação da IUCN e com Ocorrência Esperada para a Região de Toledo/PR



Legenda: (A) *Passova passova practa*; (B) *Alesa prema*.
Fonte: Tarik Plaza, acervo pessoal

- *Espécies Indicadoras*

Todas as espécies encontradas durante o trabalho de campo são consideradas espécies comuns, geralmente associadas aos ambientes de borda de floresta ou florestas com alto grau de impacto. Em especial, os gêneros *Methona*, *Hermeuptychia*, *Urbanus* e *Mechanitis* são associados a lugares bastante degradados, sendo indicadoras do grau de fragmentação do ambiente. Por sua vez, as representantes do gênero *Pseudoscada* são associadas a ambientes com muito sombreamento, indicando que, apesar da fragmentação e do elevado efeito de borda que possa ocorrer em algumas áreas, o dossel das florestas ainda pode encontrar-se denso em alguns locais.

A análise dos lepidópteros, enquanto grupo indicador deve ser vista também em uma perspectiva relativa à diversidade do grupo. Os dados de campo, somados aos da literatura, sugerem uma diversidade significativa de espécies na região, compatível com o esperado para regiões subtropicais. Segundo Pereira *et al.* (2011), comunidades de lepidópteros de áreas naturais dessa região e que se encontram margeadas por sistemas agrícolas e/ou em

meio a ambientes urbanos apresentam riquezas que variam entre 27 e 42 espécies, enquanto grandes remanescentes florestais naturais podem apresentar riquezas superiores a 80 espécies.

Desta forma, considerando-se que os trabalhos de campo foram desenvolvidos durante o período invernal e que, ainda assim, foi possível o registro de 31 espécies, a expectativa é que a região apresente uma riqueza elevada. Deve-se ainda considerar que, dentre tais espécies, 30 representam adições à lista obtida mediante dados da literatura, culminando assim em uma estimativa 107 espécies para a região.

Diante das condições acima, a simples riqueza de espécies de Lepidópteros obtida já indica que Toledo apresenta condições favoráveis à sua inserção no conceito de cidades sustentáveis. O índice de diversidade obtido, por exemplo, detém relação direta com a variabilidade ambiental verificada no território do município. A presença de fragmentos florestais em diferentes dimensões e estrutura em meio a uma matriz ambiental composta por sistemas agrícolas, ora apresentando efeito de borda intenso, ora com estrutura florestal densa, estabelece uma alta variedade de habitats que favorece a presença conjunta de espécies com exigências ecológicas distintas, seja em relação à obtenção de recursos alimentares quando em estágio adulto (especialmente néctar), seja em função de diferentes especializações no tocante à herbivoria (considerando o estágio larval das espécies). Assim, embora as espécies ora obtidas sejam em geral adaptadas a condições de alteração ambiental, a variabilidade de formas de vida dos lepidópteros, atrelada à diversidade, indica que o município de Toledo não apresenta tendências à homogeneização de sua paisagem, sendo plenamente passível de reestruturação de parte de seus ecossistemas naturais mediante ações de manejo e controle. Tais ações são necessárias especialmente considerando-se que muitos dos remanescentes consistem em ilhas isoladas, onde fenômenos como efeitos de borda e riscos de incêndios podem culminar em perda da qualidade ambiental, com consequente desaparecimento de espécies.

Por fim, salienta-se que, uma vez que estudos sobre lepidópteros conduzidos no município ainda sejam restritos, e mesmo parte dos realizados (a exemplo de dissertações e teses) não terem sido publicados, o esforço de amostragem ora desenvolvido apresenta grande importância para a ciência e para o conhecimento biológico do grupo na região.

3.1.3 - ANÁLISE INTEGRADA DAS CONDIÇÕES DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM

Neste tópico apresentam-se as características evidenciadas em cada um dos pontos de amostragem dos ecossistemas terrestres avaliados, considerando a integração dos resultados obtidos para a flora e a fauna.

3.1.3.1 - Ponto 1: Mata da Vinícola Dezem

UTM: 7267764,97 N / 212644,36 E

Altitude: 500 m s.n.m.

- *Formação Vegetacional*

Os fragmentos observados nesse ponto e região de entorno indicam a prevalência da tipologia denominada Floresta Estacional Semidecidual Submontana (Foto 3.06). De acordo com Leite (1994), as formações vegetacionais dessa unidade têm como principal característica fisionômica a semidecidualidade, a qual se evidencia na estação desfavorável. Esse fenômeno é praticamente restrito aos estratos superiores e parece ter correlação principalmente com parâmetros climáticos. Em relação às principais espécies emergentes identificadas em campo, se destacaram o ipê-amarelo-da-serra (*Handroanthus heptaphyllus*

- Bignoniaceae), o pau-marfim (*Balfourodendron riedelianum* - Rutaceae) e a palmeira-jerivá (*Syagrus romanzoffiana* - Arecaceae).

O sub-bosque, por sua vez, é constituído por arvoretas e arbustos de mirtáceas (*Myrceugenia* spp. e *Eugenia* spp.), e pela samambaia arborescente (*Cyathea spinulosa* - Cyatheaceae). O epifitismo é incipiente e está representado por alguns cactos (*Epiphyllum phyllanthus* e *Rhipsalis floccosa*), samambaias (*Microgramma squamulosa* e *Pleopeltis pleopeltifolia*) e pela arácea (*Philodendron bipinnatifidum*).

- **Espécies da Flora**

Os principais taxa registrados nesse ponto de amostragem são típicos da Floresta Estacional Semidecidual. No Anexo 3.01 podem ser consultadas as espécies identificadas em campo e mencionadas na literatura, enquanto a Foto 3.07 apresenta exemplos da flora registrados durante a visita técnica. Convém mencionar a presença de alguns indivíduos de pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*), provavelmente plantados, localizados em uma pequena porção da área, muitos dos quais estavam marcados com plaquetas numeradas (Foto 3.07 B). Nesse mesmo local foi observado um pomar abandonado de frutíferas cítricas (limão e bergamota), indicando que o fragmento se encontra em regeneração natural.

Foto 3.06 - Aspecto Geral dos Fragmentos Florestais Registrados no Ponto 1 (Mata da Vinícola Dezem), Município de Toledo/PR



Legenda: (A) Vista da borda de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual evidenciando as espécies emergentes ipê-roxo - *Handroanthus heptaphyllus* e a palmeira jerivá - *Syagrus romanzoffiana*; (B) Sub-bosque exibindo, em profusão, samambaias arborescentes (*Cyathea spinulosa*) e outras ervas.

Foto: STCP (2016).

- **Espécies da Fauna**

Os estudos conduzidos neste ponto permitiram registrar oito espécies de mamíferos, 35 de aves e nove de borboletas. Répteis e anfíbios, embora não tenham apresentado registros, possivelmente contemplem algumas espécies florestais na área, haja vista suas dimensões e condições de integridade da área central do fragmento.

Sete espécies de aves foram registradas exclusivamente neste ponto, a saber, inhambuquauçu (*Crypturellus obsoletus*), sabiá-coleira (*Turdus albicollis*), miudinho (*Myiornis auricularis*), maitaca-verde (*Pionus maximiliani*), enferrujado (*Lathrotriccus euleri*), guaracavuçu (*Cnemotriccus fuscatus*) e seriema (*Cariama cristata*). As cinco primeiras são espécies florestais obrigatórias, sendo assim indicadoras desse ambiente ainda em boas condições (embora *M. auricularis* possa ocorrer também em clareiras dentro da mata), enquanto as duas seguintes ocorrem tanto em ambientes florestais quanto em suas bordas.

Foto 3.07 - Registros da Flora no Ponto 1 (Mata da Vinícola Dezem), Município de Toledo/PR



Legenda: (A) leiteiro *Tabernaemontana hystrix* Apocynaceae; (B) pinheiro-do-paraná *Araucaria angustifolia* Araucariaceae; (C) dama-da-noite *Epiphyllum phyllanthus* Cactaceae vicejando sobre fuste de angico *Parapiptadenia rigida* Fabaceae; (D) orquídea-amarela *Corymborkis flava* Orchidaceae; (E) orquídea-da-terra *Sarcoglottis ventricosa* Orchidaceae; (F) canela-de-veado *Helietta apiculata* Rutaceae.

Foto: STCP (2016).

Além dessas, a área ainda contempla outras sete espécies indicadoras de ambientes florestais em bom estado, como choquinha-lisa (*Dysithamnus mentalis*), chorozinho-de-asa-vermelha (*Herpsilochmus rufimarginatus*) e borralhara (*Mackenziaena severa*), barranqueiro-

de-olho-branco (*Automolus leucophthalmus*), cabeçudo (*Leptopogon amaurocephalus*), pula-pula (*Basileuterus culicivorus*) e tiê-do-mato-grosso (*Habia rubica*), além de choca-da-mata (*Thamnophilus caerulescens*), espécie que, embora possa ser encontrada nas bordas das matas e em clareiras, é dependente do ambiente de mata para abrigo e alimentação. Quanto aos mamíferos, destacam-se localmente o macaco-prego (*Sapajus nigritus*) e o esquilo (*Guerlinguetus ingrami*) que, embora tenham sido encontrados em outras localidades, constituem também formas florestais estritas, demandando habitats ainda estruturados. Entretanto, a condição de isolamento do remanescente local, associada aos efeitos de borda constatados, podem gerar pressões sobre as populações de tais espécies, conduzindo-as à redução e consequente desaparecimento da área. Entretanto, a presença de mosaicos de vegetação florestal no entorno do fragmento analisado pode favorecer o estabelecimento de microcorredores ecológicos e, em consequência, garantir a sobrevivência de tais espécies.

Quanto a borboletas, este ponto teve uma diversidade elevada. Porém, devido às construções e o intenso efeito de borda neste local, uma das espécies mais encontradas (e coletadas) foi *Urbanus teleus*, bastante conhecida por habitar regiões antropizadas. Deve-se ressaltar ainda que, nesta área, foram observadas ainda outras três espécies de borboletas sobrevoando o dossel e sem possibilidade de coleta.

A Foto 3.08 apresenta algumas das espécies registradas neste ponto.

Foto 3.08 - Registros da Fauna no Ponto 1 (Mata da Vinícola Dezem), Município de Toledo/PR



Legenda: (A) cutia (*Dasyprocta azarae*); (B) gambá (*Didelphis albiventris*); (C) mariposa *Urbanus teleus*.
Foto: STCP (2016).

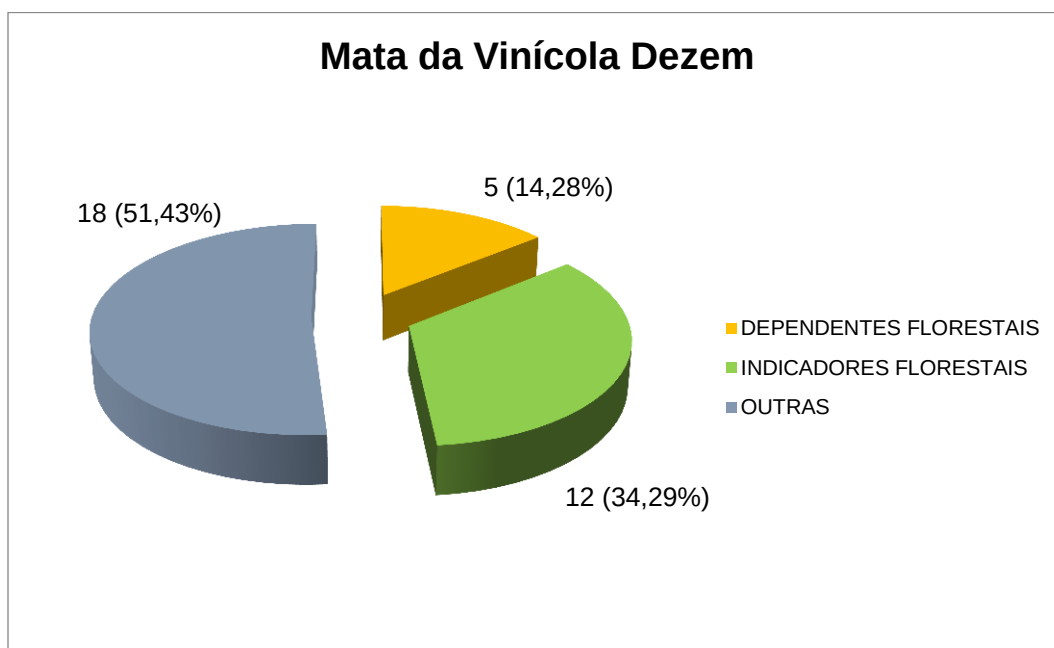
- **Estado de Conservação**

Considerando as condições de uso do solo na região de Toledo, os fragmentos situados nesse ponto e entorno encontram-se em estágio inicial a médio de regeneração, imprimindo um aspecto de vegetação secundária típico na paisagem da área. O efeito de borda é bastante evidente, caracterizado por excesso de cipós de diferentes famílias botânicas (Asteraceae, Bignoniaceae, Cucurbitaceae e Sapindaceae), além de espécies exóticas invasoras como a leucena (*Leucaena leucocephala* - Fabaceae) que contribuem para a mortalidade de árvores e outras espécies nativas que ficam expostas na bordadura do fragmento mediante *exclusão competitiva*¹⁵.

Não obstante, cabe sublinhar, que os fragmentos florestais avaliados são significativos em termos de conservação, tamanho (área) e proximidade com o rio Marreco, uma vez que estão localizados na margem direita do corpo hídrico predito acima.

Dentre todos os grupos faunísticos avaliados, a avifauna foi o mais significativo para a aferição da importância biológica e do estado de conservação desse ponto amostral. Em termos percentuais, as espécies de aves dependentes florestais perfizeram 14% da riqueza, enquanto as indicadoras de ambientes florestais em bom estado perfazem 34% (Figura 3.10). Tais valores denotam a relevância da área em questão, a qual pode ser considerada como em excelente estado de conservação. Deve-se, entretanto, considerar a condição de fragmentação do ambiente local, o qual pode induzir futuramente as espécies em questão a fenômenos estocásticos que podem induzir ao desaparecimento local.

Figura 3.10 - Percentuais de Espécies de Aves Indicadoras Registradas no Ponto 1 (Mata da Vinícola Dezem), Município de Toledo/PR



Fonte: STCP (2016).

¹⁵ Exclusão competitiva, ou Lei de Gause, é uma proposição que afirma que duas espécies competindo pelos mesmos recursos não podem coexistir de modo estável se todos os outros fatores ecológicos forem constantes. Com efeito, um dos competidores irá sempre sobrepor-se ao outro, conduzindo-o ou à extinção ou a um desvio evolutivo ou comportamental em direção a um nicho ecológico diferente. Para mais detalhes ver HARDIN, G. (1960). The Competitive Exclusion Principle. Science 131, 1292-1297.

- **Pressões**

As principais pressões identificadas em campo sobre os fragmentos florestais desse ponto incluem o isolamento dos mesmos pelo uso e ocupação do solo para agropecuária (cultivos anuais e suinocultura), contaminação biológica por espécies exóticas/invasoras e o efeito de borda, especialmente pela abundância de cipós. De acordo com Peñalosa (1985), em áreas sucessionais ou florestas muito perturbadas por distúrbios naturais ou antrópicos são comuns os emaranhados densos de cipós.

Segundo Hegarty & Caballé (1991), a dinâmica da população de cipós não é mais determinada pelo acesso à luz acima de um determinado limite de intensidade luminosa, mas sim pela disponibilidade de suportes. Como preconiza Putz (1984), os cipós diminuem o crescimento em altura das árvores jovens em desenvolvimento. Ademais, os cipós competem com as árvores por luz e espaço (Richards, 1952; Stevens, 1987) e por água e nutrientes (Clark & Clark, 1990), além de causarem injúrias mecânicas devido ao seu peso e os efeitos de torque provocado por ventanias (Putz, 1991).

Outra condição verificada nesse ponto diz respeito à presença de animais domésticos (cães e gatos) em vida livre nas imediações, os quais podem gerar pressões sobre as espécies nativas de pequenos e médios mamíferos, aves e demais grupos.

3.1.3.2 - Ponto 2: Refúgio das Perobas

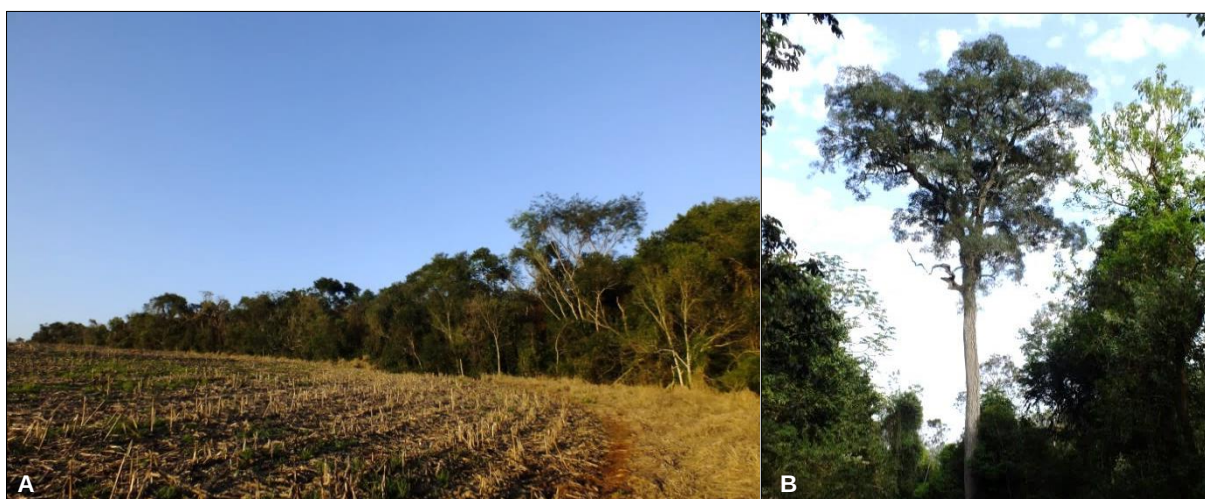
UTM: 7266757,69 N / 201591,99 E

Altitude: 447 m s.n.m.

- **Formação Vegetacional**

O fragmento florestal observado no ponto 2 é representativo da Floresta Estacional Semidecidual (Foto 3.09).

Foto 3.09 - Aspecto Geral do Fragmento Florestal Registrados no Ponto 2 (Refúgio das Perobas), Município de Toledo/PR



Legenda: (A) Vista da borda de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual em meio a paisagem agrícola predominante na região; (B) Exemplar de peroba-rosa *Aspidosperma polyneuron* Apocynaceae, espécie emergente característica dessa tipologia vegetacional.

Foto: STCP (2016).

O dossel emergente é caracterizado pelas arbóreas peroba-rosa (*Aspidosperma polyneuron* - Apocynaceae), pau-marfim (*Balfourodendron riedelianum* - Rutaceae), ipê-roxo

(*Handroanthus heptaphyllus* - Bignoniaceae) e canafístula (*Peltophorum dubium* - Fabaceae). Imediatamente abaixo se destacam no subdossel as espécies louro (*Cordia trichotoma* - Boraginaceae), angico-vermelho (*Parapiptadenia rigida* - Fabaceae), jequitibá (*Cariniana estrellensis* - Lecythidaceae) e grábia (*Apuleia leiocarpa* - Fabaceae).

O sub-bosque é constituído por arvoretas e arbustos principalmente de mirtáceas (*Myrcia* spp., e *Eugenia* spp.), baga-de-morcego (*Guarea kunthiana* - Meliaceae), pau-cincho (*Sorocea bonplandii* - Moraceae), jaracatiá (*Jacaratia spinosa* - Caricaceae) e palmito-juçara (*Euterpe edulis* - Arecaceae), entre outras. O epifitismo, embora menos abundante que nas formações ombrófilas, foi representado por espécies importantes de orquídeas, tais como *Brassavola tuberculata*, *Epidendrum henschenii* e *Miltonia flavescens*.

- *Espécies da Flora*

Os taxa registrados nesse ponto de amostragem são típicos da Floresta Estacional Semidecidual Submontana. No Anexo 3.01 podem ser consultadas as espécies identificadas em campo, incluindo aquelas mencionadas nos estudos realizados na região. Na Foto 3.10 são apresentados registros de campo da flora.

- *Espécies da Fauna*

Esta localidade mostra-se como bastante relevante para a fauna regional. No total, foram registradas 10 espécies de mamíferos, 16 de aves, duas de anfíbios e três de répteis. Os principais destaques, nesta área, abrangem a paca (*Cuniculus paca*) e a jaguatirica (*Leopardus pardalis*) entre os mamíferos (ambas ameaçadas de extinção no Estado do Paraná e com forte associação a ambientes florestais), o macaco-prego (*Sapajus nigritus*, espécie florestal) e o inambu-chintã (*Crypturellus tataupa*), a choca-da-mata (*Thamnophilus caerulescens*), o cabeçudo (*Leptopogon amaurocephalus*), o piolhinho-chiador (*Tyranniscus burmeisteri*), o pula-pula (*Basileuterus culicivorus*) e o tiê-do-mato-grosso (*Habia rubica*) entre as aves, todas com associação a sistemas florestais, sendo as últimas três consideradas como bons indicadores de ambientes ainda bem estruturados.

Em relação aos répteis, os moradores locais descreveram a ocorrência do lagarto *Ameiva ameiva* na área. Embora seja uma espécie amplamente disseminada em ambientes abertos alterados, teve seu registro apenas para esta localidade no município.

A área apresenta ainda a maior concentração de lepidópteros dentre todas as avaliadas, contemplando 16 espécies. Entretanto, todas as borboletas registradas são consideradas comuns e típicas de ambientes degradados, evidenciando alguma alteração do local. As espécies com maior incidência foram *Hermeyptychia hermes*, *Praepedaliodes phanias* e *Pseudoscada erruca*, todas comuns em bordas de matas e locais abertos.

A Foto 3.11 apresenta algumas das espécies registradas nesse ponto.

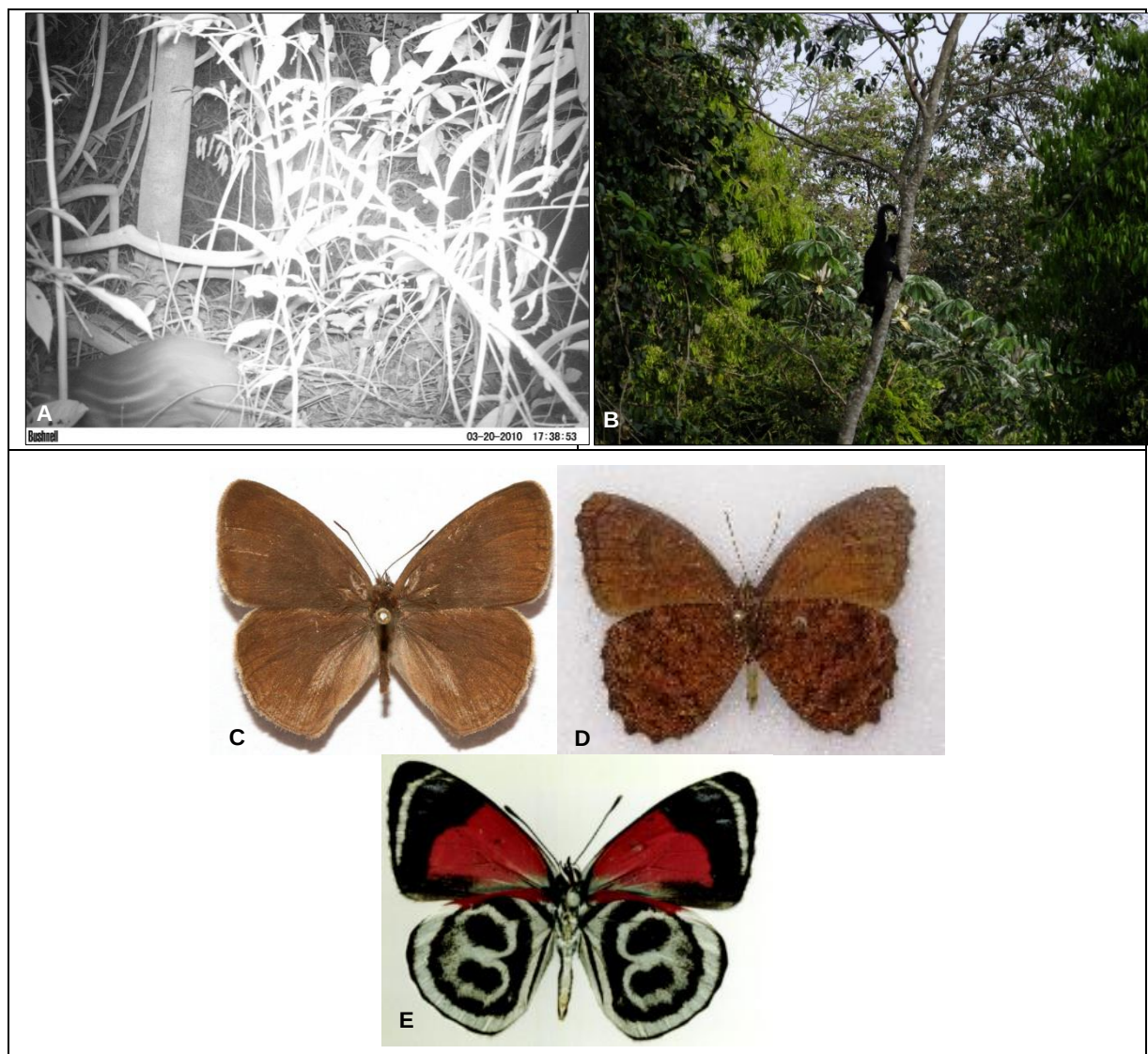
Foto 3.10 - Registros da Flora no Ponto 2 (Refúgio das Perobas), Município de Toledo/PR



Legenda: (A) peroba-rosa *Aspidosperma polyneuron* Apocynaceae; (B) louro-branco *Bastardiopsis densiflora* Malvaceae; (C) palmito-juçara *Euterpe edulis* Arecaceae; (D) бага-de-morcego *Guarea kunthiana* Meliaceae; (E) orquídea-estrela *Brassavola tuberculata* Orchidaceae e (F) algodoeiro *Heliocarpus popayanensis* Malvaceae.

Foto: STCP (2016).

Foto 3.11 - Registros da Fauna no Ponto 2 (Refúgio das Perobas), Município de Toledo/PR



Legenda: (A) paca *Cuniculus paca*; (B) macaco-prego *Sapajus nigritus*; (C) *Hermeyptychia hermes*; (D) *Praepedaliodes phanias*; (E) *Diaethria clymena*.

Foto: STCP (2016).

- **Estado de Conservação**

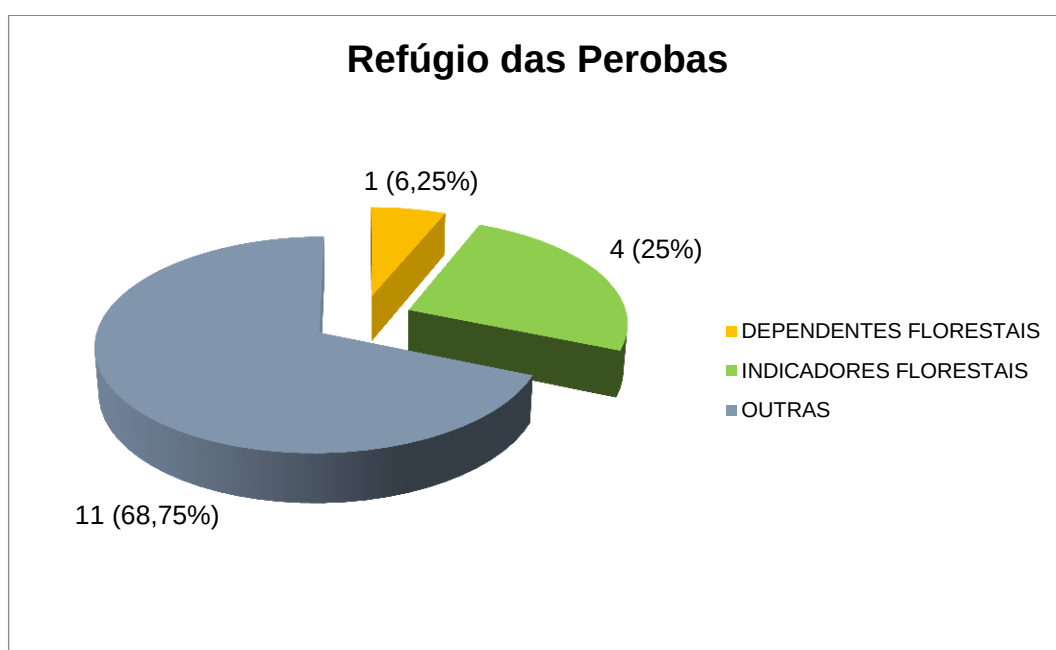
O fragmento analisado encontra-se em estágio médio de regeneração, apresentando elementos arbóreos do dossel e do sub-bosque importantes que qualificam o fragmento como representativo da tipologia Floresta Estacional Semidecidual. No interior da mata existe um pequeno córrego que imprime uma fisionomia marcante no sub-bosque, haja vista a umidade sempre presente e a abundância de espécies higrófilas e esciófitas. O efeito de borda é evidente assim como se observa em grande parte dos demais fragmentos florestais da região, caracterizado pela presença, maiormente, de cipós das famílias Bignoniaceae e Sapindaceae; além de espécies exóticas/invasoras como a leucena (*Leucaena leucocephala* - Fabaceae).

Outro aspecto importante do fragmento em tela diz respeito ao número de espécies ameaçadas que este contém, quais sejam: cedro (*Cedrela fissilis* - Meliaceae), grápia

(*Apuleia leiocarpa* - Fabaceae), pau-marfim (*Balfourodendron riedelianum* - Rutaceae), palmito-juçara (*Euterpe edulis* - Areaceae) e peroba-rosa (*Aspidosperma polyneuron* - Apocynaceae), sendo registrados mais de 40 indivíduos de grande porte¹⁶ desta última espécie (com. pess. Sr. Carlos Bombardelli).

Quanto à avifauna, enquanto grupo indicador, em termos percentuais as aves dependentes florestais desse ponto perfizeram 6% da amostragem, enquanto as indicadoras de ambientes florestais íntegros abrangeram 25% (Figura 3.11). Tais valores denotam a relevância da área para a fauna como um todo, a qual pode ser considerada como em excelente estado de conservação.

Figura 3.11 - Percentuais de Espécies de Aves Indicadoras Registradas no Ponto 2 (Refúgio das Perobas), Município de Toledo/PR



Fonte: STCP (2016).

- **Pressões**

As principais pressões identificadas em campo que incidem sobre o fragmento analisado decorrem do uso e ocupação do solo para agropecuária (cultivos anuais e suinocultura). A diminuição da área de habitat favorável a uma determinada espécie conduz a uma menor abundância regional desta espécie, já que a diminuição da aptidão significa menores taxas de sobrevivência e reprodução. A distância entre os fragmentos e o isolamento entre estes são responsáveis pelo grau de conectividade entre os fragmentos e o habitat contínuo. Populações de plantas e animais em fragmentos isolados têm menores taxas de migração e dispersão e, em geral, com o tempo sofrem problemas de troca gênica e declínio populacional (MMA/SBF, 2003)¹⁷. Outra pressão identificada, também oriunda da fragmentação de habitats, foi o efeito de borda, especialmente pela abundância de cipós e a presença de espécies exóticas/invasoras.

¹⁶ Durante os trabalhos de campo foi medido o DAP de um exemplar de peroba-rosa que apresentou 1,33 m de diâmetro (4,20 cm de circunferência) e altura estimada em 28 metros.

¹⁷ Fragmentação de Ecossistemas: Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas / D.M. RAMBALDI & D.A.S. DE OLIVEIRA (Orgs.). Brasília: MMA/SBF, 2003. 510 p.

3.1.3.3 - Ponto 3: Nascente Cerro Corá

UTM: 7263859,65 N / 221088,55 E

Altitude: 545 m s.n.m.

- *Formação Vegetacional*

O fragmento observado nesse ponto de amostragem situa-se na área urbana do município de Toledo/PR (Foto 3.12). Trata-se de um fragmento bastante alterado de um ponto de vista da cobertura vegetal. Há diversas espécies exóticas, das quais muitas são consideradas invasoras como o pinus (*Pinus* spp.) e o beijinho (*Impatiens walleriana*). De acordo com informações fornecidas pela Sra. Lilian Cardoso, da Secretaria de Meio Ambiente do município, no local visitado havia uma floricultura, o que corrobora com a presença de agrupamentos de diversas espécies ornamentais presentes na área.

Entre as espécies nativas registradas em campo, somente algumas pioneiras/oportunistas se estabeleceram na área, quais sejam: tapiá (*Alchornea triplinervia* - Euphorbiaceae), embaúba (*Cecropia pachystachya* - Urticaceae), cambuizinho-vermelho (*Myrcia selloi* - Myrtaceae) e canela-amarela (*Nectandra lanceolata* - Lauraceae). Impende mencionar ainda a existência de um banco de plântulas de palmito-juçara (*Euterpe edulis* - Arecaceae) na área, contudo não foi observado nenhum indivíduo adulto desta espécie no local.

Foto 3.12 - Aspecto Geral do Fragmento Florestal Registrado no Ponto 3 (Nascente Cerro Corá), Município de Toledo/PR



Legenda: (A) Vista do interior do fragmento exibindo grande quantidade de plantas ornamentais. No detalhe filodendro-elefante (*Philodendron elegans* - Araceae); (B) Detalhe de uma nascente situada no interior do fragmento.

Foto: STCP (2016).

- *Espécies da Flora*

A grande maioria dos taxa registrados nesse ponto de amostragem pertence a espécies exóticas, conforme indica o Anexo 3.01. Na Foto 3.13 são exibidos alguns representantes da flora registrada em campo.

Foto 3.13 - Registros da Flora no Ponto 3 (Nascente Cerro Corá), Município de Toledo/PR



Legenda: (A) filodendro-elefante *Philodendron elegans* Araceae; (B) imbé-furado *Monstera adansonii* Araceae; (C) costela-de-adão *Monstera deliciosa* Araceae; (D) aninga-de-cinco-dedos *Syngonium podophyllum* Araceae; (E) pau-d'água *Dracaena fragrans* Asparagaceae e (F) cambuizinho-vermelho *Myrcia selloi* Myrtaceae.

Foto: STCP (2016).

- **Espécies da Fauna**

A fauna da área da nascente do Cerro Corá encontra-se bastante pressionada pela ocupação urbana, fator este que gera pouca possibilidade de ocorrência de uma elevada

riqueza de espécies faunísticas, especialmente de mamíferos. Não foram observados indícios de espécies do grupo no local.

Já para a avifauna, obteve-se o registro de 15 espécies no local, sendo todas adaptadas a ambientes antropizados (embora a saracura, *Aramides saracura*, possa ser considerada uma espécie dependente de ambientes florestais, ainda que alterados). Apesar do pequeno número de espécies, o local abrange uma das maiores riquezas de aves na área urbana do município.

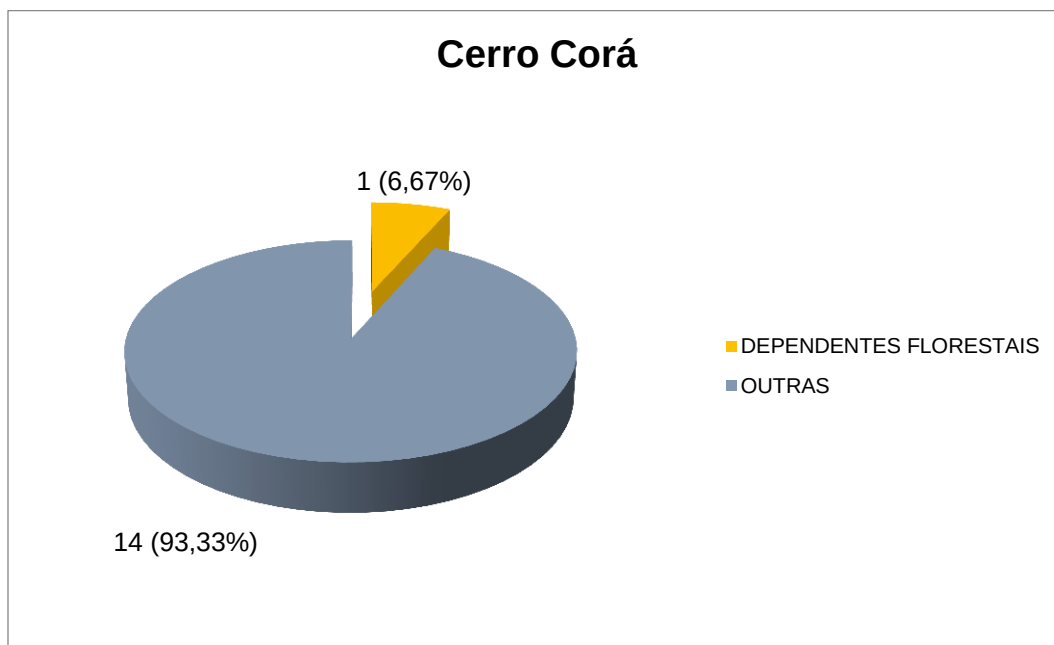
Para a herpetofauna e lepidópteros, não foram obtidos registros em campo. Entretanto, as condições brejosas pressupõem a possibilidade de ocorrência de uma anurofauna diversificada ou pelo menos abundante no local.

- *Estado de Conservação*

Muito embora o fragmento analisado abrigue uma nascente em seu interior, do ponto de vista da vegetação pode-se considerar o mesmo como bastante degradado. Concorre para esse cenário a presença de populações expressivas de muitas espécies exóticas ornamentais, inclusive espécies exóticas com potencial invasor, o pinus e o beijinho. Em relação à flora nativa, somente as espécies pioneiras foram identificadas na área, à exceção do agrupamento de plântulas de palmito-juçara que curiosamente foi registrado durante a visita de campo.

Quanto à avifauna, apenas uma espécie dependente de ambientes florestais foi encontrada nesse ponto, perfazendo 7% da amostragem (Figura 3.12). Trata-se de um valor baixo, o qual demonstra a condição ruim do ambiente para a fauna terrestre.

Figura 3.12 - Percentuais de Espécies de Aves Indicadoras Registradas no Ponto 3 (Nascente Cerro Corá), Município de Toledo/PR



Fonte: STCP (2016).

- *Pressões*

As principais pressões identificadas em campo sobre o fragmento florestal são oriundas da contaminação biológica por espécies exóticas/invasoras, o efeito de borda, especialmente pela abundância de cipós e a constante disposição de resíduos sólidos (lixo) no local. A

presença local da rua que transpõe o fragmento florestal também deve ser considerado um fator de pressão sobre a fauna, eventualmente causando atropelamentos de espécies (inclusive de grupos pouco considerados nesses fenômenos, a exemplo de anfíbios) e um ponto de indução de contaminantes e material particulado sobre os recursos hídricos locais.

3.1.3.4 - Ponto 4: Mata Ciliar da Sanga Serelepe

UTM: 7282712,94 N / 205804,60 E

Altitude: 375 m s.n.m.

- *Formação Vegetacional*

O fragmento florestal observado em campo é representativo da Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (Foto 3.14). A área analisada situa-se às margens da sanga Serelepe, que é um dos afluentes da margem direita do rio Guaçu. O dossel é caracterizado pela presença das espécies ipê-amarelo-da-serra (*Handroanthus albus* - Bignoniaceae), açoita-cavalo (*Luehea divaricata* - Malvaceae), angico-vermelho (*Parapiptadenia rigida* - Fabaceae), palmeira-jerivá (*Syagrus romanzoffiana* - Arecaceae), branquilha (*Gymnanthes klotzschiana* - Euphorbiaceae) e guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa* - Myrtaceae). Entre as espécies de arvoretas e arbustos formadoras do sub-bosque estão representadas na área as espécies pau-cincho (*Sorocea bonplandii* - Moraceae), as mirtáceas pitanga (*Eugenia uniflora*), guamirim-araçá (*Myrcia glabra*), camboim (*Myrcia selloi*), guaburiti (*Plinia rivularis*), entre outras.

Foto 3.14 - Aspecto Geral do Fragmento Florestal Registrado no Ponto 4 (Mata Ciliar da Sanga Serelepe), Município de Toledo/PR



Legenda: (A) Vista geral do fragmento, dominado por indivíduos de branquilha *Gymnanthes klotzschiana* Euphorbiaceae e (B) Vista da sanga Serelepe no interior do fragmento com sub-bosque de mirtáceas.

Foto: STCP (2016).

O estrato herbáceo é dominado pelo subarbusto conhecido por pingo-de-sangue (*Ruellia brevifolia* - Acanthaceae) que se distribui por toda a extensão da sanga. O epifitismo, embora menos abundante que nas formações ombrófilas, foi bem representado pelas orquídeas *Capanemia micromera*, *Gomesa riograndensis* e *Gomesa uniflora*, além das cactáceas *Rhipsalis floccosa* e *Rhipsalis teres* e da arácea *Philodendron bipinnatifidum* (Foto 3.15).

Foto 3.15 - Epifitismo Registrado no Ponto 4 (Mata Ciliar da Sanga Serelepe), Município de Toledo/PR



Legenda: (A) cacto-macarrão *Rhipsalis teres* Cactaceae (B) filodendro *Philodendron bipinnatifidum* Araceae.

Foto: STCP (2016).

- **Espécies da Flora**

As espécies registradas no fragmento analisado são típicas da Floresta Estacional Semidecidual Aluvial. O Anexo 3.01 exibe os taxa identificados em campo, assim como aqueles mencionados na literatura. Na Foto 3.16 são apresentados exemplares da flora local.

- **Espécies da Fauna**

Este local apresentou uma fauna diversificada, não obstante a ocupação antrópica intensa. Tendo por base entrevistas conduzidas com a comunidade, nove espécies de mamíferos foram listadas, sendo que parte das mesmas detém relação com ecossistemas aquáticos (a lontra *Lontra longicaudis*, a capivara *Hydrochaeris hydrochaeris* e o mão-pelada *Procyon cancrivorus*). Por sua vez, a área contempla também espécies com associação a ambientes florestais, a saber, o macaco-prego (*Sapajus nigritus*), a irara (*Eira barbara*) e o gato-mourisco (*Herpailurus yagouaroundi*).

Em relação às aves, o ponto permitiu o registro de 31 espécies, sendo que, destas, cinco são associadas a ambientes aquáticos, a saber, *Dendrocygna viduata* (marreca-irerê), *Amazonetta brasiliensis* (marreca-ananai), *Phalacrocorax brasilianus* (biguá), *Megaceryle torquata* (martim-pescador-grande) e *Phimosus infuscatus* (tapicuru) (Foto 3.17A), denotando a importância desse ambiente no contexto regional. Já dentre as espécies florestais, merecem citação o pica-pau-de-cabeça-amarela (*Celeus flavescens*) (Foto 3.17C) e o cabeçudo (*Leptopogon amaurocephalus*), espécies sensíveis e indicadoras de ambientes florestais em bom estado de conservação, e o picapauzinho-verde-carijó (*Veniliornis spilogaster*) e a choca-da-mata (*Thamnophilus caerulescens*), espécies florestais restritas, mas que podem ocorrer em condições medianas de alteração deste ambiente.

Foto 3.16 - Registros da Flora no Ponto 4 (Sanga Serelepe), Município de Toledo/PR



Legenda: (A) ipê-amarelo *Handroanthus albus* Bignoniaceae; (B) branquilha *Gymnanthes klotzschiana* Euphorbiaceae; (C) candiúva *Trema micrantha* Cannabaceae; (D) palmeira-jervá *Syagrus romanzoffiana* Arecaceae; (E) pingo-de-sangue *Ruellia brevifolia* Acanthaceae e (F) orquídea *Capanemia micromera* Orchidaceae.

Foto: STCP (2016).

Foto 3.17 - Registros da Fauna no Ponto 04 (Sanga Serelepe), Município de Toledo/PR



Legenda: (A) tapicuru *Phimosus infuscatus*; (B) pia-cobra *Geothlypis aequinoctialis*; (C) pica-pau-de-cabeça-amarela *Celeus flavescens*.

Foto: STCP (2016).

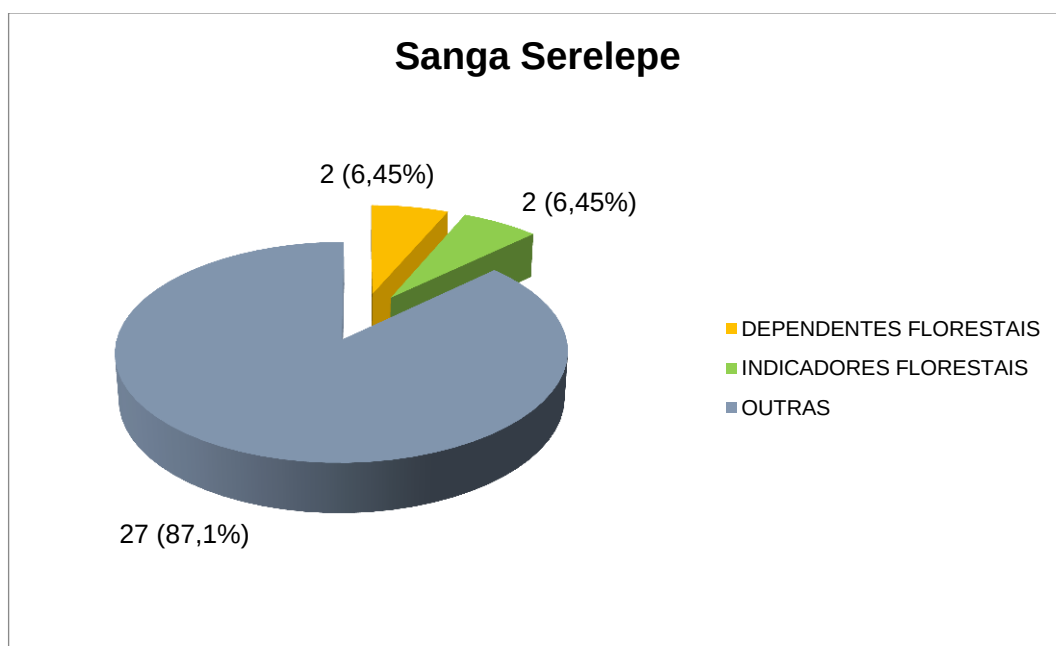
Quanto à herpetofauna, na área é esperada uma elevada densidade de anfíbios anuros, dada a presença de extensas áreas de banhados no local. Já para lepidópteros, neste ponto foi possível apenas coletar um exemplar de *Hamadryas februa* na armadilha de dossel. Apenas com esta espécie, não é possível caracterizar a diversidade local do grupo ou as condições ambientais locais para lepidópteros. Porém, a presença de ambientes florestais e aquáticos sugere que este grupo também deva apresentar uma riqueza significativa de espécies.

- **Estado de Conservação**

O fragmento observado em campo encontra-se em estágio médio de regeneração, apresentando elementos arbóreos de dossel e sub-bosque típicos das formações aluviais que permitem classificar a cobertura vegetal da área como Floresta Estacional Semidecidual Aluvial. Permeando a vegetação situa-se a sanga Serelepe, onde foram identificados vestígios de diversas espécies da fauna. O efeito de borda que afeta o fragmento decorre do isolamento as áreas florestadas devido ao uso e ocupação do solo para agricultura e piscicultura.

Em relação à avifauna, duas espécies dependentes de ambientes florestais e duas indicadoras de áreas em bom estado de conservação foram registradas nesse ponto, perfazendo em conjunto 13% da amostragem do grupo (Figura 3.13). Trata-se de valor mediano, demonstrando uma condição regular do ambiente local.

Figura 3.13 - Percentuais de Espécies de Aves Indicadoras Registradas no Ponto 04 (Mata Ciliar da Sanga Serelepe), Município de Toledo/PR



Fonte: STCP (2016).

- **Pressões**

As principais pressões identificadas em campo sobre o fragmento florestal desse ponto incluem o isolamento pelo uso e ocupação do solo para agricultura (cultivos anuais), a piscicultura (criação de tilápia) e o efeito de borda, especialmente pela abundância de cipós que se sustentam sobre os indivíduos arbóreos situados na bordadura da mata. Também se evidenciou grande quantidade de resíduos de acampamentos abandonados e vestígios de fogueiras, aparentemente decorrente de uso no local por pescadores.

3.1.3.5 - Ponto 5: Rio Guaçu (Divisa Municipal entre Quatro Pontes e Toledo/PR)

UTM: 7285786,76 N / 200116,31 E

Altitude: 351 m s.n.m.

- **Formação Vegetacional**

O fragmento florestal observado em campo é representativo da Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (Foto 3.18).

A área analisada situa-se às margens do rio Guaçu, já próximo da divisa municipal entre Toledo e Quatro Pontes. O dossel é caracterizado pela presença das espécies açoita-cavalo (*Luehea divaricata* - Malvaceae), angico-vermelho (*Parapiptadenia rigida* - Fabaceae) e palmeira-jerivá (*Syagrus romanzoffiana* - Arecaceae).

Entre as espécies de arvores e arbustos formadoras do sub-bosque estão representadas na área o branquilha (*Gymnanthes klotzschiana* - Euphorbiaceae), pau-cincho (*Sorocea bonplandii* - Moraceae), e as mirtáceas pitanga (*Eugenia uniflora*), guamirim-araçá (*Myrcia glabra*), camboim (*Myrcia selloi*), guaburiti (*Plinia rivularis*), entre outras. O epifitismo é incipiente e inclui algumas espécies comuns de bromélias (*Tillandsia geminiflora* e *Tillandsia recurvata*) e cactos como *Rhipsalis floccosa*.

Foto 3.18 - Aspecto Geral do Fragmento Florestal Registrado no Ponto 5 (Rio Guaçu), Município de Toledo/PR



Legenda: (A-B) Vista geral do fragmento ao longo do rio Guaçu, a partir de uma área de agricultura; (C) Vista da mata ciliar a partir da ponte que faz divisa entre os municípios de Toledo e Quatro Pontes e (D) Vista da mata ciliar no ponto mais ao norte do rio Guaçu, no sentido do município Nova Santa Rosa.

Foto: STCP (2016).

- *Espécies da Flora*

As espécies registradas no fragmento analisado são típicas da Floresta Estacional Semidecidual Aluvial. O Anexo 3.01 exibe os taxa identificados em campo, assim como aqueles mencionados na literatura. Na Foto 3.19 são apresentados exemplares da flora local. Convém mencionar a presença de alguns taxa exóticos como a leucena (*Leucaena leucocephala*) e a uva-do-japão (*Hovenia dulcis*), os quais foram registrados no interior do fragmento.

Foto 3.19 - Registros da Flora no Ponto 5 (Rio Guaçu), Município de Toledo/PR



Legenda: (A) canelinha *Nectandra megapotamica* Lauraceae; (B) fumo-bravo *Solanum mauritianum* Solanaceae; (C) falso-jaborandi *Piper amalago* Piperaceae; (D) mamica-de-cadela *Zanthoxylum rhoifolium* Rutaceae; (E) jerivá *Syagrus romanzoffiana* Arecaceae e (F) sarandi *Calliandra foliolosa* Fabaceae.

Foto: STCP (2016).

- **Espécies da Fauna**

A fauna desse ponto foi pouco representada, contemplando apenas oito espécies de aves (todas adaptadas a ambientes alterados) e vestígios (pegadas) de mamíferos (o tatu-galinha *Dasypus novemcinctus* e o cachorro-do-mato *Cerdocyon thous*). Não foram verificados

espécimes de anfíbios, répteis ou borboletas. Entretanto, entrevistas com moradores locais sugerem a ocorrência da cascavel (*Crotalus durissus*) e do teiú (*Salvator merianae*) na área.

Informações da população das proximidades da área sugerem, também, que no local houve a passagem recente de um indivíduo de puma ou onça-parda (*Puma concolor*), espécie ameaçada que pode indicar condições medianas de conservação da área. O registro, entretanto, carece de confirmação por meio de inventários.

- *Estado de Conservação*

Tanto o estado de conservação como o tamanho do fragmento é melhor na porção inserida no município de Toledo/PR, diferentemente do que se encontra no município de Quatro Pontes/PR. Contudo, a pressão que incide sobre a área, decorrente das atividades agrícolas, é igualmente identificada em ambos os casos.

Em relação à avifauna, este ponto não apresentou espécies de aves indicadoras de ambientes florestais em bom estado, sugerindo uma condição de elevada alteração do ambiente local.

- *Pressões*

As principais pressões identificadas em campo sobre o fragmento florestal são oriundas da contaminação biológica por espécies exóticas/invasoras, o efeito de borda, especialmente pela abundância de cipós e a expansão agrícola, que promove a perda de hábitat e consequente redução do fragmento. Observou-se, também, presença de acampamento no interior do local, possivelmente de pescadores eventuais.

3.1.3.6 - Ponto 6: Rio Marreco (Antigo Moinho)

UTM: 7269679,29 N / 206541,73 E

Altitude: 400 m s.n.m.

- *Formação Vegetacional*

As espécies registradas no fragmento analisado são típicas da Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (Foto 3.20). O dossel abriga exemplares arbóreos de grandes dimensões das espécies típicas da formação, tais como cedro (*Cedrela fissilis*), ipês (*Handroanthus albus* e *Handroanthus heptaphyllus*), paineira (*Ceiba speciosa*), mamica-de-cadela (*Zanthoxylum rhoifolium*) e angico-vermelho (*Parapiptadenia rigida*). O sub-bosque é constituído principalmente por espécies de mirtáceas (pitanga - *Eugenia uniflora*; camboim - *Myrcia selloi* e maria-preta - *Blepharocalyx salicifolius*), além de um sem-número de indivíduos jovens de mamica-de-cadela, branquilha (*Gymnanthes klotzschiana* - Euphorbiaceae) e pau-cincho (*Sorocea bonplandii* - Moraceae).

No estrato herbáceo é conspícua a presença do subarbusto pingo-de-sangue (*Ruellia brevifolia* - Acanthaceae) que se distribui por toda a extensão da mata ciliar. O epifitismo é presente, não tão profuso como nas formações densas, mas significativo no contexto da vegetação da região. As principais espécies epifíticas identificadas na área foram o filodendro (*Philodendron bipinnatifidum*), a orquídea-da-terra (*Cyclopogon longibracteatus*), que pode ocorrer como epífito facultativo em alguns casos e as bromélias conhecidas como cravo-do-mato (*Tillandsia geminiflora*, *Tillandsia mallemonitii* e *Tillandsia recurvata*).

Foto 3.20 - Aspecto Geral do Fragmento Florestal Registrado no Ponto 6 (Rio Marreco), Município de Toledo/PR



Legenda: (A) Vista geral da Mata Ciliar ao longo do rio Marreco; (B) Vista do interior do fragmento florestal exibindo um córrego retificado (afluente do rio Marreco) utilizado para captação de água.

Foto: STCP (2016).

- *Espécies da Flora*

As espécies registradas no fragmento analisado são típicas da Floresta Estacional Semidecidual Aluvial. O Anexo 3.01 exibe os taxa identificados em campo, assim como aqueles mencionados nos estudos realizados na região de Toledo. Entre as espécies nativas, convém mencionar, que o fragmento analisado abriga alguns taxa exóticos como uva-do-japão (*Hovenia dulcis*), beijinho (*Impatiens walleriana*) e ameixa-amarela (*Eriobotrya japonica*). Na Foto 3.21 são apresentados registros fotográficos da flora local obtidos em campo.

- *Espécies da Fauna*

A fauna deste ponto mostrou-se pouco diversificada. Apenas três espécies de mamíferos, 13 de aves e uma de anfíbio foram registradas durante os trabalhos de campo. Entretanto, dentre as aves o picapauzinho-de-coleira (*Picumnus temminckii*) e o fim-fim (*Euphonia chlorotica*) consistem em espécies dependentes de ambientes florestais, enquanto o barranqueiro-de-olho-branco (*Automolus leucophthalmus*) e o pula-pula (*Basileuterus culicivorus*) consistem em espécies indicadoras desse ambiente em boas condições. Desta forma, este ponto deve ser visto como relevante para a fauna terrestre, devendo a baixa riqueza obtida ser considerada como decorrente das condições climáticas em campo no momento da análise.

Quanto aos lepidópteros, neste ponto foram obtidas quatro espécies (*Rekoa stagira*, *Pseudoscada erruca*, *Splendeuptychia higginsia* e *Praepedaliodes phanias*), sendo todas adaptadas a condições de alteração ambiental. Entretanto, *Pseudoscada erruca* (Foto 3.22) possui um alto apelo cenográfico, pois é conhecida popularmente de borboleta asa-de-vidro e geralmente atrai observadores destes animais.

Foto 3.21 - Registros da Flora no Ponto 6 (Rio Marreco), Município de Toledo/PR



Legenda: (A) angico-vermelho *Parapiptadenia rigida* Fabaceae; (B) pau-cincho *Sorocea bonplandii* Moraceae; (C) cedro-vermelho *Cedrela fissilis* Meliaceae; (D) orquídea-da-terra *Cyclopogon longibracteatus* Orchidaceae; (E) orquídea-da-terra *Oeceoclades maculata* Orchidaceae e (F) dama-da-noite *Epiphyllum phyllanthus* Cactaceae.

Foto: STCP (2016).

Foto 3.22 – Exemplar de *Pseudoscada erruca*, Borboleta-Asa-de-Vidro, Encontrado no Ponto 6 (Rio Marreco), Município de Toledo/PR



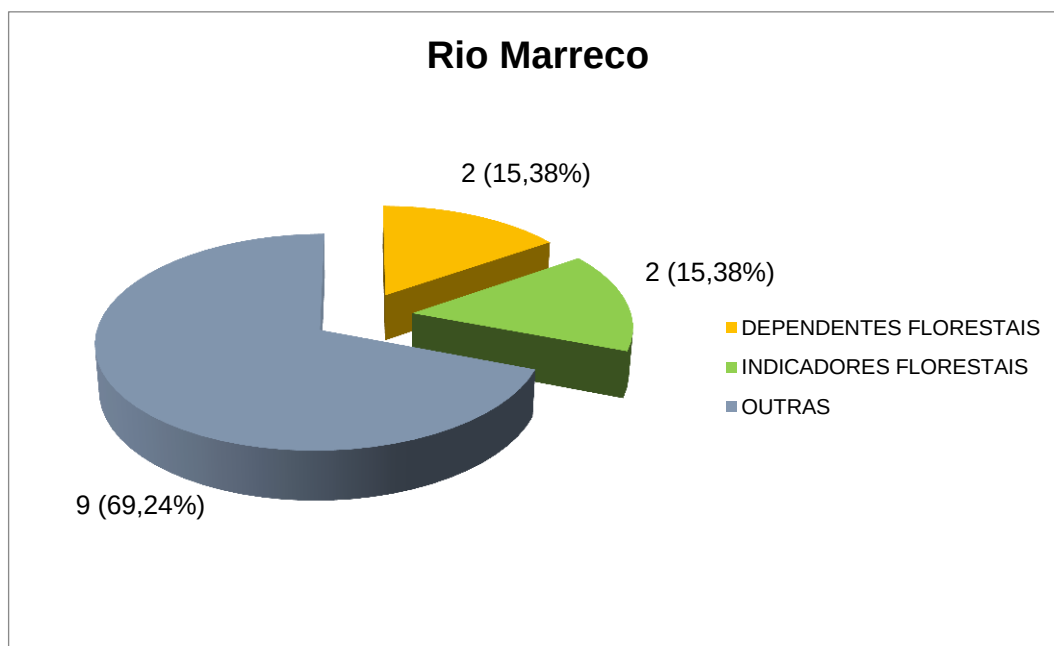
Fonte: STCP (2016).

- **Estado de Conservação**

O fragmento observado em campo encontra-se em estágio médio de regeneração, apresentando elementos arbóreos de dossel e sub-bosque típicos das formações aluviais que permitem classificar a cobertura vegetal local como Floresta Estacional Semidecidual Aluvial.

Quanto à avifauna como indicadora, duas espécies dependentes de ambientes florestais e duas indicadoras de bom estado do mesmo foram registradas, perfazendo juntas 31% da amostragem local (Figura 3.14). Tal condição indica uma estrutura excelente do ambiente local e a possibilidade de registro de outras espécies.

Figura 3.14 - Percentuais de Espécies de Aves Indicadoras Registradas no Ponto 6 (Rio Marreco), Município de Toledo/PR



Fonte: STCP (2016).

- *Pressões*

As principais pressões identificadas sobre o fragmento florestal são oriundas do isolamento das áreas florestadas devido à ocupação agrícola do solo e pela suinocultura, contaminação biológica por espécies exóticas/invasoras e o efeito de borda. Além disso, a proximidade com a rodovia certamente impõe o risco de atropelamentos de animais silvestres na área.

3.1.3.7 - Ponto 7: Nascente do Rio Toledo

UTM: 7257427,56 N / 239995,75 E

Altitude: 567 m s.n.m.

- *Formação Vegetacional*

O fragmento observado nesse ponto de amostragem situa-se a aproximadamente 15 km de distância da área urbana do município de Toledo/PR. Considerando as espécies presentes e a fisionomia da vegetação, o fragmento é representativo das formações aluviais da Floresta Estacional Semidecidual que acompanham os cursos d'água da região (Foto 3.23).

Foto 3.23 - Aspecto Geral do Fragmento Florestal Registrado no Ponto 7 (Nascente do Rio Toledo), Município de Toledo/PR



Legenda: (A) Vista geral da borda do fragmento que abriga a nascente do rio Toledo; (B) Vista do início da trilha que conduz ao interior do fragmento, evidenciando os eucaliptos plantados.

Foto: STCP (2016).

- *Espécies da Flora*

Os principais taxa registrados nos fragmentos desse ponto são típicos da Floresta Estacional Semidecidual. No Anexo 3.01 podem ser consultadas as espécies identificadas nesse ponto, enquanto a Foto 3.24 apresenta exemplos da flora registrados durante a visita técnica.

- *Espécies da Fauna*

Em relação à fauna terrestre, as pequenas dimensões e o relativo isolamento da área da nascente do rio Toledo se mostram pouco favoráveis à ocorrência de uma riqueza elevada de espécies. Ainda assim, o ponto permitiu o registro de 19 espécies de aves, das quais três são dependentes do ambiente florestal, ainda que alterado (*Lochmias nematura*, João-porca; *Megarynchus pitangua*, neinei e *Cacicus chrysopterus*, tecelão), enquanto outras quatro consistem em formas indicadoras de ambientes ainda com boas condições ambientais

(*Mackenziaena severa*, borralhara; *Basileuterus culicivorus*, pula-pula; *Myiothlypis leucoblephara*, pula-pula-assobiador e *Habia rubica*, tiê-do-mato-grosso).

Por sua vez, para mamíferos constataram-se na área apenas três espécies: o tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*), a preá (*Cavia aperea*) e a lebre (*Lepus europaeus*) (Foto 3.25), esta uma espécie exótica que, juntamente com a anterior, habita exclusivamente áreas abertas. Já em relação à herpetofauna e borboletas, a área não contemplou registros.

Foto 3.24 - Registros da Flora no Ponto 7 (Nascente do Rio Toledo), Toledo/PR



Legenda: (A-B) café-bravo *Guarea macrophylla* Lauraceae; (C) pixirica *Leandra australis* Melastomataceae; (D) araçá-de-macaco *Psychotria suterella* Rubiaceae; (E) amora-do-mato *Rubus brasiliensis* Rosaceae e (F) urtigão *Urtica baccifera* Urticaceae.

Foto: STCP (2016).

Foto 3.25 - Registros Faunísticos Obtidos no Ponto 7 (Nascente do Rio Toledo), Município de Toledo/PR



Legenda: (A) lebre *Lepus europaeus*; (B) toca de tatu *Dasypus novencinctus*.
Foto: STCP (2016).

- **Estado de Conservação**

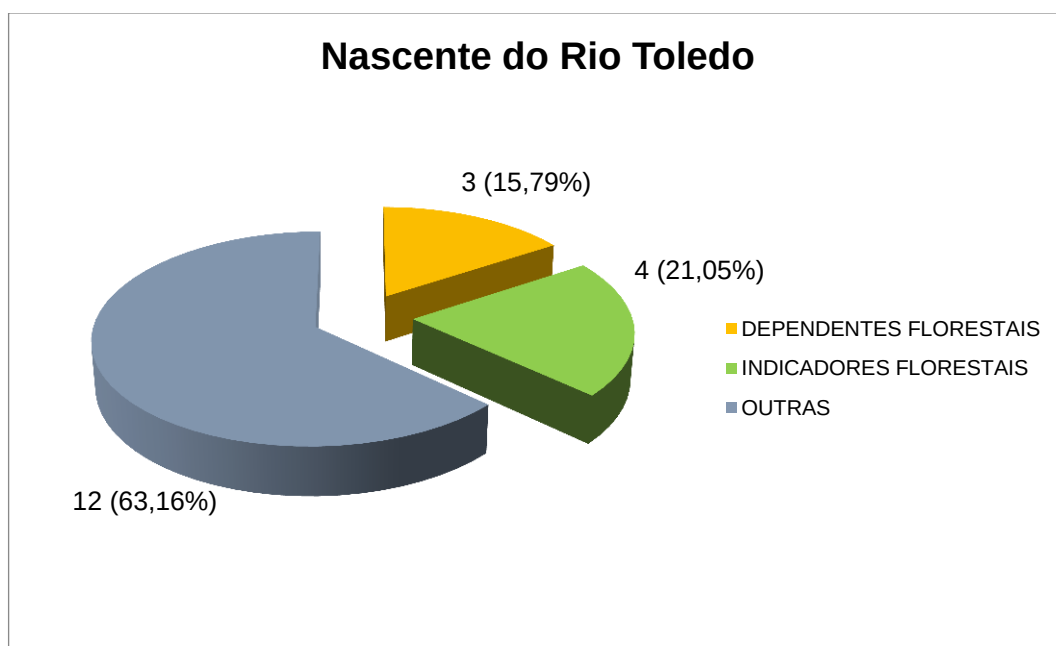
Mesmo considerando a importância ecológica do fragmento por circundar a nascente do rio Toledo, a situação de conservação da área é precária. Existem algumas iniciativas de recuperação que incluem o plantio de espécies nativas, entretanto, há necessidade de mais esforços nesse sentido. Outro aspecto importante se refere à existência de muitos indivíduos de eucaliptos de grande porte plantados no início do fragmento. Atualmente eles exercem função de proteção dos solos, haja vista a declividade acentuada do terreno onde os mesmos se encontram e sombreamento fornecido pelas copas dos mesmos, o que permite a regeneração das espécies de sub-bosque.

Apesar da condição de isolamento observada e das pressões incidentes sobre este ponto, a análise da avifauna como grupo indicador demonstrou a presença de três espécies dependentes de ambientes florestais e de quatro indicadoras de bom estado do mesmo, perfazendo juntas 37% da amostragem local do grupo (Figura 3.15). Tal escore denotaria uma condição excelente do ambiente local, não obstante seu isolamento e a presença intensiva de eucaliptos. Por sua vez, a presença de tais espécies na área pode ser devida à boa qualidade dos recursos hídricos e à pequena incidência da presença humana na área.

- **Pressões**

As principais pressões identificadas em campo sobre o fragmento florestal são oriundas da contaminação biológica por espécies exóticas/invasoras, o efeito de borda, especialmente pela abundância de cipós, e a disposição de resíduos sólidos (lixo) no local. Há, também, um possível risco de contaminação da nascente por agrotóxicos, uma vez que a cabeceira de drenagem, localizada a montante, apresenta-se recoberta por plantios de grãos. Maiores estudos sobre esta condição são requeridos.

Figura 3.15 - Percentuais de Espécies de Aves Indicadoras Registradas no Ponto 7 (Nascente do Rio Toledo), Município de Toledo/PR



Fonte: STCP (2016).

3.1.3.8 - Ponto 8: RPPN dos Donim

UTM: 7262401,03 N / 225413,10 E

Altitude: 538 m s.n.m.

- *Formação Vegetacional*

O fragmento florestal observado no ponto 8 é representativo da Floresta Estacional Semidecidual (Foto 3.26).

Na porção mais alta, as espécies caracterizam as formações submontanas, enquanto que, na medida em que descemos a área até o rio Toledo, as espécies caracterizam as formações aluviais.

O dossel emergente, no caso da formação submontana, é caracterizado pelas espécies arbóreas, pau-marfim (*Balfourodendron riedelianum* - Rutaceae), ipê-amarelo-da-serra (*Handroanthus albus* - Bignoniaceae), tapiá (*Alchornea triplinervia* - Euphorbiaceae), guajuvira (*Cordia americana* - Boraginaceae), louro (*Cordia trichotoma* - Boraginaceae) e angico-vermelho (*Parapiptadenia rigida* - Fabaceae). O sub-bosque é constituído por arvoretas e arbustos principalmente de mirtáceas (*Myrcia* spp. e *Eugenia* spp.), pau-cincho (*Sorocea bonplandii* - Moraceae), jaracatiá (*Jacaratia spinosa* - Caricaceae), entre outras. No estrato herbáceo, algumas espécies importantes de orquídeas terrestres foram registradas tais como *Aspidogyne kuczynskii*, *Cyclopogon elegans* e *Sarcoglottis ventricosa*.

Foto 3.26 - Aspecto Geral do Fragmento Florestal Registrado no Ponto 8 (RPPN dos Donim), Município de Toledo/PR



Legenda: (A) Vista do estrato herbáceo do fragmento evidenciando a samambaia arborescente *Cyathea spinulosa*; (B) Vegetação exótica/invasora - beijinho ao longo do córrego que percorre o fragmento e deságua no rio Toledo; (C) Vista da borda da Mata Ciliar com predomínio de branquinhos - *Gymnanthes klotzschiana* e (D) Detalhe do rio Toledo e a Mata Ciliar circundante.

Foto: STCP (2016).

O epifitismo foi representado pela orquídea *Trichocentrum pumilum*, as samambaias *Microgramma squamulosa* e *Pleopeltis pleopeltifolia* e as bromélias *Billbergia nutans*, *Tillandsia geminiflora*, *Tillandsia mallemonii* e *Tillandsia tricholepis*. Nas partes mais baixas, prevalecem as espécies aluviais, predominando as espécies arbóreas branquilha (*Gymnanthes klotzschiana* - Euphorbiaceae), aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius* - Anacardiaceae), cobéia (*Calliandra tweedii* - Fabaceae) e diversas arvoretas e arbustos da família das mirtáceas.

- **Espécies da Flora**

As espécies registradas na porção superior do fragmento, situada em frente à Rua Pedro Álvares Cabral (cota 538 m.s.n.m.), são típicas da Floresta Estacional Semidecidual Submontana, enquanto que nas áreas mais baixas, em direção à Avenida Maripá (cota 480 m.s.n.m.), as características do fragmento o enquadram na Floresta Estacional Semidecidual Aluvial. O Anexo 3.01 exibe os taxa identificados em campo, assim como aqueles mencionados na literatura. Na Foto 3.27 podem ser visualizados os registros fotográficos da flora local.

Foto 3.27 - Registros da Flora no Ponto 8 (RPPN dos Donim), Município de Toledo/PR



Legenda: (A) cobéia *Calliandra tweedii* Fabaceae; (B) ipê-amarelo-da-serra *Handroanthus albus* Bignoniaceae; (C) maracujá-do-mato *Passiflora* sp. Passifloraceae; (D) bromélia *Billbergia nutans* Bromeliaceae; (E) orquídea-da-terra *Aspidogyne kuczynskii* Orchidaceae e (F) orquídea *Gomesa riograndensis* Orchidaceae.

Foto: STCP (2016).

- **Espécies da Fauna**

Embora situada na área urbana e circunscrita por densa ocupação antrópica, a fauna deste ponto mostrou-se relativamente diversificada, contemplando 16 espécies de aves (algumas das quais dependentes florestais, a exemplo da saracura-do-mato *Aramides saracura*, da

choca-da-mata *Thamnophilus caeruleus*, do João-porca *Lochmias nematura*, do caneleiro-de-chapéu-preto *Pachyramphus validus*, do tororó *Poecilatriccus plumbeiceps*, do neinei *Megarynchus pitangua* e do fim-fim *Euphonia chlorotica*), sete espécies de mamíferos (com destaque ao tamanduá-mirim *Tamandua tetradactyla*, ao ouriço *Sphiggurus villosus* e ao esquilo *Guerlinguetus ingrami* enquanto espécies também dependentes de ambientes florestais), uma espécie de anfíbio (*Scinax fuscovarius*) e apenas duas espécies de lepidópteros (*Mechanitis polymnia* e uma espécie não identificada de Herperiidae). As baixas riquezas desses dois grupos não permitem maiores inferências quanto ao estado de conservação da área. Entretanto, no conjunto a presença de todas as espécies registradas indica que, não obstante a existência de pressões na área, a mesma funciona como um dos principais refúgios para a fauna em meio ao ambiente urbano.

- *Estado de Conservação*

O fragmento observado em campo encontra-se em estágio médio/avançado de regeneração. Foi verificada a presença da espécie exótica/invasora *Impatiens walleriana* (Balsaminaceae) ao longo das áreas úmidas do córrego presente no fragmento. De acordo com estudos de Barroso *et al.* (1999), por sua cápsula ser carnosa e com deiscência explosiva, na ruptura da camada de separação dos carpelos, as valvas se expandem nos lados externos, enrolando-se e expelindo as sementes do fruto.

Possui produção abundante de frutos e sementes, síndrome de dispersão autocórica e ornitocórica. Conforme assevera Siqueira (2006), quando a população desta espécie atinge um grande número de indivíduos em uma determinada área, ocorre a contaminação biológica, uma vez que dificulta a germinação de sementes e de crescimento das plântulas nativas, sendo considerada, em tais circunstâncias, daninha ao meio ambiente.

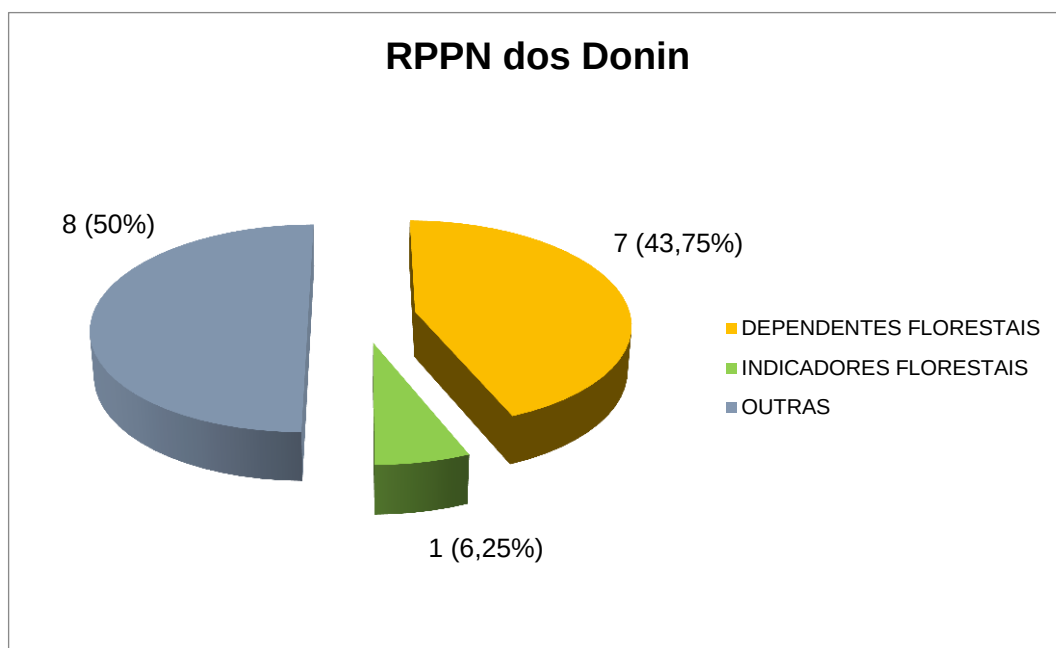
A RPPN dos Donim encontra-se circunscrita por área urbana, podendo assim ser considerada uma ilha bastante pressionada de vegetação. Apesar disso, a avifauna local contemplou uma espécie indicadora de ambiente florestal em bom estado de conservação, bem como sete espécies dependentes desse ambiente. Tais valores perfizeram 50% da amostragem local do grupo (Figura 3.16).

Desta forma, infere-se que o remanescente em questão ainda apresenta excelentes condições ambientais, sendo imperativos os esforços para sua manutenção.

- *Pressões*

As principais pressões identificadas em campo sobre o fragmento florestal são oriundas da contaminação biológica por espécies exóticas/invasoras, o efeito de borda, especialmente pela abundância de cipós, e a constante e intensa disposição de resíduos sólidos (lixo) no local. Além disso, no local evidenciou-se alta densidade de cães e gatos domésticos, os quais podem gerar pressões importantes sobre a fauna pela predação e pela disseminação de zoonoses.

Figura 3.16 - Percentuais de Espécies de Aves Indicadoras Registradas no Ponto 8 (RPPN dos Donim), Município de Toledo/PR



Fonte: STCP (2016).

3.1.3.9 - Ponto 9: RPPN Recanto Verde

UTM: 7265719,08 N / 221578,05 E

Altitude: 530 m s.n.m.

- *Formação Vegetacional*

O fragmento florestal observado é representativo da Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (Foto 3.28). A área situa-se às margens do rio Marreco, próximo à sua nascente. O dossel é caracterizado pela presença das espécies emergentes pau-marfim (*Balfourodendron riedelianum* - Rutaceae), ipê-amarelo-da-serra (*Handroanthus albus* - Bignoniaceae), ipê-roxo (*Handroanthus heptaphyllus* - Bignoniaceae), corticeira-da-serra (*Erythrina falcata* - Fabaceae); seguido pelas arbóreas angico-vermelho (*Parapiptadenia rigida* - Fabaceae) e palmeira-jerivá (*Syagrus romanzoffiana* - Arecaceae).

Entre as espécies de arvoretas e arbustos presentes no sub-bosque estão representadas na área as espécies pau-cincho (*Sorocea bonplandii* - Moraceae), as mirtáceas pitanga (*Eugenia uniflora*), camboim (*Myrcia selloi*) e guavirova (*Campomanesia xanthocarpa*). O estrato herbáceo é dominado por samambaias entre outras ervas, além de indivíduos jovens de guajuvira (*Cordia americana* - Boraginaceae), carne-de-vaca (*Roupala montana* - Proteaceae) e canela-de-veado (*Helietta apiculata* - Rutaceae). As espécies epifíticas foram representadas pela orquídea *Gomesa riograndensis*, pelas cactáceas *Rhipsalis floccosa*, *Rhipsalis teres* e *Epiphyllum phyllanthus*, pelas bromélias *Billbergia nutans* e *Tillandsia recurvata*, além da arácea mais comum das formações florestais estacionais, o *Philodendron bipinnatifidum*.

Foto 3.28 - Aspecto Geral do Fragmento Florestal Registrado no Ponto 9 (RPPN Recanto Verde), Município de Toledo/PR



Legenda: (A) Vista do interior do fragmento evidenciando a presença marcante de cipós de diversas famílias (Asteraceae, Bignoniaceae, Cucurbitaceae e Sapindaceae); (B) Vista da Mata Ciliar ao longo do rio Marreco.

Foto: STCP (2016).

- *Espécies da Flora*

As espécies registradas no fragmento analisado são típicas da Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (Foto 3.29).

O Anexo 3.01 exhibe os taxa identificados em campo, bem como aqueles mencionados nos estudos efetuados na região. Entre as espécies nativas, convém mencionar, que o fragmento analisado abriga alguns taxa exóticos como uva-do-japão (*Hovenia dulcis*), beijinho (*Impatiens walleriana*) e ameixa-amarela (*Eriobotrya japonica*).

- *Espécies da Fauna*

Assim como para o ponto anterior, esta área representa uma ilha de vegetação em meio ao ambiente urbano. Nessa condição, as populações de muitas espécies animais podem encontrar-se isoladas. Entretanto, a área localiza-se próxima ao Parque do Povo, havendo assim uma maior possibilidade de integração e, conseqüentemente, de permuta gênica de parte das espécies com outras áreas naturais.

Neste ponto evidenciou-se a ocorrência de seis espécies de mamíferos e uma das maiores riquezas de aves, caracterizada por 35 espécies. A presença local do macaco-prego (*Sapajus nigritus*), do quati (*Nasua nasua* - Foto 3.30 A), da cutia (*Dasypus azarae*) e, especialmente, da paca (*Cuniculus paca*, espécie ameaçada - Foto 3.30 B) dentre os mamíferos, aliados a espécies de aves dependentes de ambientes florestais (saracura-do-mato *Aramides saracura*, picapauzinho-verde-carijó *Veniliornis spilogaster*, choca-da-mata *Thamnophilus caerulescens*, chupa-dente *Conopophaga lineata*, neinei *Megarynchus pitangua* e fim-fim *Euphonia chlorotica*) e/ou indicadoras desses ambientes em bom estado (pula-pula *Basileuterus culicivorus*), sugere que, não obstante a condição de fragmentação, o ambiente local ainda apresenta estrutura florestal condizente com as possibilidades de conservação de uma parcela significativa da fauna regional.

Foto 3.29 - Registros da Flora no Ponto 9 (RPPN Recanto Verde), Município de Toledo/PR



Legenda: (A) pau-marfim *Balfourodendron riedelianum* Rutaceae; (B) corticeira-da-serra *Erythrina falcata* Fabaceae; (C) canela-de-veado *Helietta apiculata* Rutaceae; (D) maria-preta *Blepharocalyx salicifolius* Myrtaceae; (E) *Gomesa riograndensis* Orchidaceae e (F) coral *Manettia luteo-rubra* Rubiaceae.

Foto: STCP (2016).

Foto 3.30 - Registros Faunísticos Obtidos na RPPN Recanto Verde, Município de Toledo/PR



Legenda: (A) quati *Nasua nasua*; (B) paca *Cuniculus paca*; (C) perereca-das-casas *Scinax fuscovarius*.

Foto: STCP (2016).

Quanto à herpetofauna, na área registrou-se uma espécie de anfíbio (*Scinax fuscovarius* - Foto 3.30 C) e duas de répteis, o lagarto-teiú (*Salvator merianae*) e a lagartixa-das-paredes (*Hemidactylus mabouia*), esta uma espécie exótica. Informações do proprietário da área sobre uma ecdise indicam que uma serpente de grande porte também está ali presente (comprimento superior a 1,5 metros). Entretanto, não foi possível identificar a mesma a partir da descrição.

Quanto a lepidópteros, por fim, três espécies foram coletas (*Contrafacia imma*, *Callicore hydaspes* e *Hermeuptychia hermes*), sendo todas adaptadas a condições de alteração ambiental. A espécie com maior incidência foi *Hermeuptychia hermes*, característica de ambientes com casas e construções. Entretanto, neste mesmo local foi registrado um exemplar de *Morphinae* em sobrevoos (não capturado), sugerindo que o ambiente ainda apresenta boa estrutura florestal.

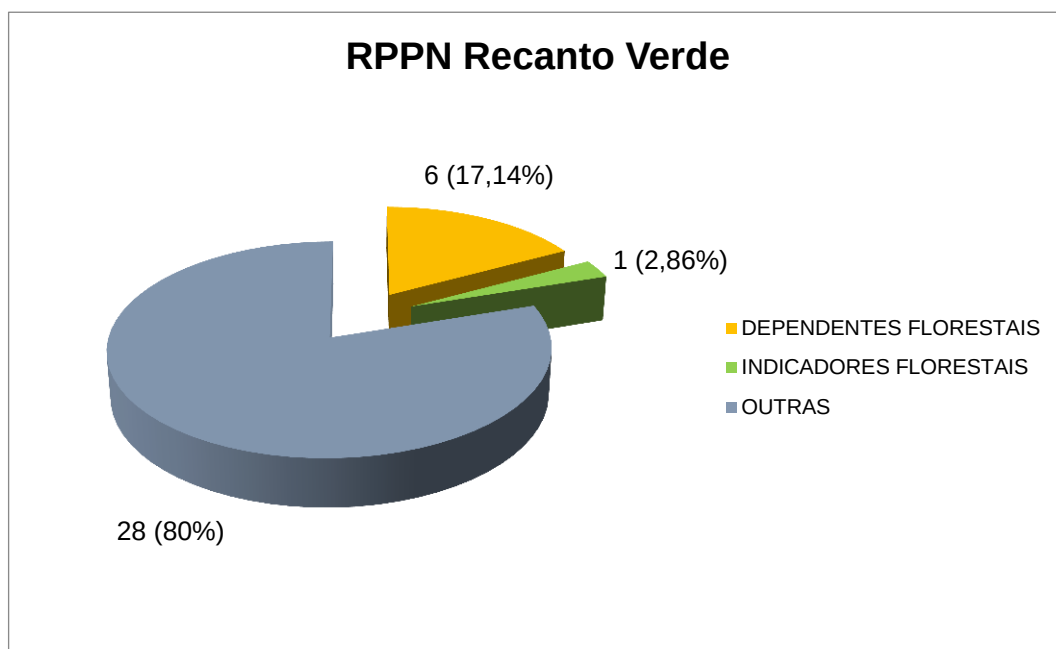
- **Estado de Conservação**

O fragmento observado em campo encontra-se em estágio inicial a médio de regeneração, apresentando elementos arbóreos de dossel e sub-bosque típicos das formações aluviais. A UC abriga alguns indivíduos arbóreos de grande porte, inclusive de espécies protegidas como o pau-marfim (*Balfourodendron riedelianum* - Rutaceae). Além disso, assume grande importância no que diz respeito à proteção do leito do rio Marreco e permite a conexão entre os fragmentos que circundam a sanga Panambi, nas proximidades do Parque do Povo.

Assim como a área anterior, a RPPN Recanto Verde encontra-se circunscrita por áreas urbanas, tendo, entretanto, ligação com o Parque do Povo pelo rio Marreco. A avifauna local contemplou um número total similar de espécies indicadoras (sete), sendo uma espécie

indicadora de ambiente florestal em bom estado de conservação e seis dependentes desse ambiente. Proporcionalmente, tais valores perfizeram 20% da amostragem local do grupo, uma vez que esta área se mostrou mais rica (Figura 3.17). Desta forma, infere-se que também este remanescente ainda apresenta excelentes condições ambientais.

Figura 3.17 - Percentuais de Espécies de Aves Indicadoras Registradas no Ponto 9 (RPPN Recanto Verde), Município de Toledo/PR



Fonte: STCP (2016).

- **Pressões**

As principais pressões identificadas em campo sobre o fragmento florestal são oriundas da contaminação biológica por espécies exóticas/invasoras, o efeito de borda, especialmente pela abundância de cipós e a constante disposição de resíduos sólidos (lixo) no entorno do local. Há, também, eventuais entradas de animais domésticos na área (cães e gatos), os quais podem imprimir pressões sobre as espécies nativas da fauna.

3.1.3.10 - Ponto 10: Parque do Povo (Parque Luiz Claudio Hoffmann)

UTM: 7266246,85 N / 221252,88 E

Altitude: 528 m s.n.m.

- **Formação Vegetacional**

O fragmento observado situa-se na área urbana do município de Toledo/PR, denominado Parque do Povo (Foto 3.31). As espécies nativas registradas em campo permitem classificar a cobertura vegetal do fragmento como de Floresta Estacional. No parque existem quatro fragmentos, sendo dois deles, situados próximo à BR-163, os que apresentam as maiores dimensões e espécies representativas da formação estacional.

Foto 3.31 - Aspecto Geral do Fragmento Florestal Registrado no Ponto 10 (Parque do Povo), Município de Toledo/PR



Legenda: (A) Vista geral do fragmento situado na margem do lago artificial; (B) Borda do maior fragmento florestal do parque, localizado nas proximidades da BR-163; (C-D) Vista do sub-bosque do fragmento lindeiro ao lago.

Foto: STCP (2016).

Em termos de fisionomia, todos os quatros fragmentos são ligeiramente semelhantes. AS conectividade entre os fragmentos é tênue, ocorrendo especificamente ao longo do rio, aonde a vegetação é em geral baixa. Ao longo das áreas de vivência e nos canteiros próximos aos caminhos e trilhas foram plantadas diversas espécies ornamentais entre nativas e exóticas. A sinúsia epifítica¹⁸ visualizada em campo é constituída pelas samambaias *Microgramma squamulosa* e *Pleopeltis pleopeltifolia*, pela bromélia *Tillandsia geminiflora* e cactos das espécies *Rhipsalis floccosa* e *Rhipsalis teres*.

- **Espécies da Flora**

As espécies registradas no fragmento analisado são típicas da Floresta Estacional Semidecidual. O Anexo 3.01 exhibe os taxa identificados em campo, bem como aqueles mencionados nos estudos efetuados na região. Entre as espécies nativas, convém mencionar, que o fragmento analisado abriga, também, alguns taxa exóticos como uva-do-japão (*Hovenia dulcis* - Rhamnaceae), ameixa-amarela (*Eriobotrya japonica* - Rosaceae) e grevilhe (*Grevillea robusta* - Proteaceae). Há, ainda, indivíduos esparsos de *Araucaria*

¹⁸ Sinúsia compreende a comunidade vegetal constituída por espécies com hábito e exigências ecológicas (nicho ecológico) semelhantes.

angustifolia na área, cuja origem pode dever-se a antigos plantios locais, muito embora haja proximidade local com a RPPN Recanto Verde (aonde a espécie ocorre de maneira natural). Na Foto 3.32 podem ser visualizados os registros da flora feitos em campo.

Foto 3.32 - Registros da Flora no Ponto 10 (Parque do Povo), Município de Toledo/PR



Legenda: (A) joá-cipó-cheiroso *Solanum flaccidum* Solanaceae; (B) amora-silvestre *Rubus erythroclados* Rosaceae; (C) tanheiro *Alchornea glandulosa* Euphorbiaceae; (D) paineira *Ceiba speciosa* Malvaceae; (E) palmito-juçara *Euterpe edulis* Arecaceae e (F) cravo-do-mato *Tillandsia tenuifolia* Bromeliaceae

Foto: STCP (2016).

- **Espécies da Fauna**

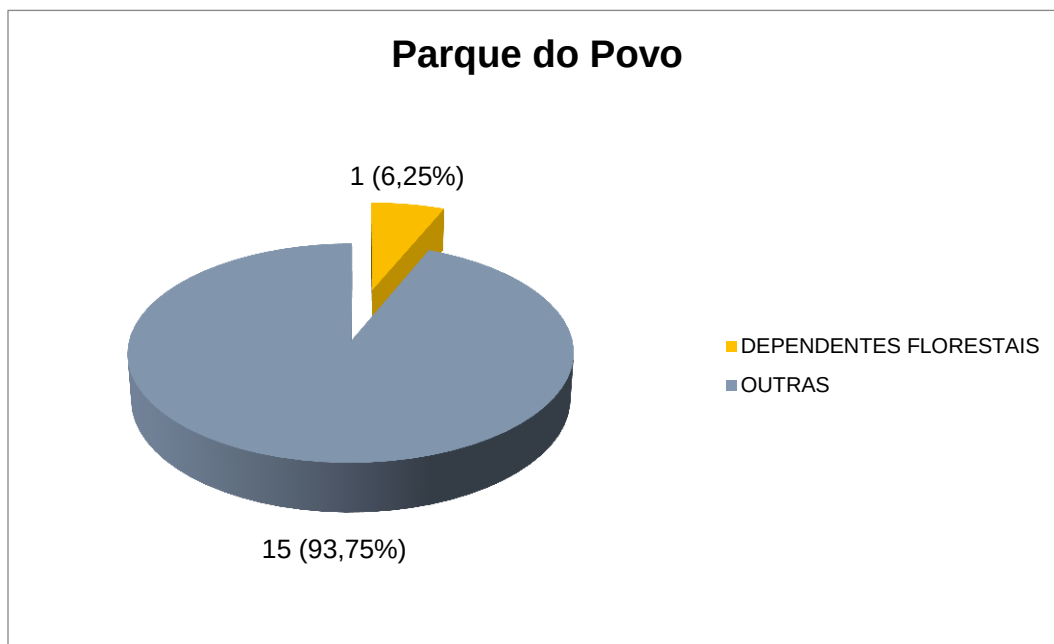
A fauna desse ponto abrangeu exclusivamente espécies associadas a ambientes abertos e/ou alterados. Foram registradas, na área, 16 espécies de aves (sendo apenas uma associada a ambientes florestais: *Thamnophilus caerulescens*, choca-da-mata), uma espécie de anfíbio (*Scinax fuscovarius*) e três de lepidópteros (*Adelpha serpa*, *Mechanitis lysimnia* e *Paryphthimoides* sp.), estas consideradas espécies urbanas típicas. A ausência de outras espécies florestais deve-se às pequenas dimensões da mata ciliar local, com pequena disponibilidade de habitats para as espécies. Um processo de recuperação e adensamento da vegetação arbórea local é desejável para uma maior atratividade de aves e borboletas para a área, sendo este um fator de ampliação do significado do Parque.

- **Estado de Conservação**

Os fragmentos observados em campo se encontram em estágio inicial/médio de regeneração. Ainda que tenha sido verificada a presença de espécies exóticas no fragmento situado na margem do lago artificial, nenhuma destas possui características invasoras.

Em relação à avifauna, este ponto apresentou apenas uma espécie dependente de ambiente florestal (valor equivalente a 6,25% da amostragem). Todas as demais espécies registradas são adaptadas a áreas abertas alteradas. Desta forma, infere-se que, no tocante à biodiversidade, este ponto apresenta pequena relevância, muito embora possa ser considerado como estratégico para atividades de lazer e educação ambiental (Figura 3.18).

Figura 3.18 - Percentuais de Espécies de Aves Indicadoras Registradas no Ponto 10 (Parque do Povo), Município de Toledo/PR



Fonte: STCP (2016).

- **Pressões**

As principais pressões identificadas em campo sobre o fragmento florestal são oriundas do efeito de borda, especialmente pela abundância de cipós e a constante disposição de resíduos sólidos (lixo) no curso d'água local. Além disso, a intensa presença humana e de animais domésticos certamente impedem que animais silvestres transitem pelos remanescentes florestais locais, enquanto as interferências geradas sobre as nascentes

dificultam o restabelecimento da vegetação natural junto às mesmas, com implicações importantes sobre a qualidade hídrica local.

Por fim, informações obtidas junto à comunidade regional e técnicos da Prefeitura de Toledo indicam que, originalmente, a área do Parque consistia em um ambiente úmido, condição esta derivada da presença de várias nascentes locais e baixa declividade. A criação do Parque requereu o reafeiçoamento e drenagem do solo, além de outras modificações da paisagem que certamente implicam em modificações na composição florística e faunística local. Desta forma, em que pese os esforços de criação do Parque, a biota local deve ser considerada como distinta daquela originalmente ocorrente na área.

3.1.3.11 - Ponto 11: RPPN Hoffmann

UTM: 7267286,29 N / 221345,63 E

Altitude: 568 m s.n.m.

- *Formação Vegetacional*

O fragmento observado nesse ponto de amostragem situa-se na porção norte da área urbana do município de Toledo/PR, nas proximidades do Parque do Povo (Foto 3.33). Importante atentar para essa tipologia florestal, pois foram identificados muitos indivíduos de pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*) ao longo de toda a área, além das espécies típicas das florestas estacionais, o que nos leva a classificar o fragmento como uma área de transição (ecótono), onde há ocorrência tanto de espécies da Floresta Ombrófila Mista como da Floresta Estacional Semidecidual. Tal situação é corroborada pelo mapeamento da vegetação brasileira proposto por IBGE (2012), que indica para o município de Toledo ambas as formações vegetacionais, muito embora não delimite a abrangência destas, haja vista a pequena escala de mapeamento utilizada (1:5.000.000).

- *Espécies da Flora*

Algumas das espécies registradas no fragmento são típicas da Floresta Estacional Semidecidual Submontana, a exemplo da aroeira vermelha *Schinus terebinthifolius*. Entretanto, a maioria das espécies registradas no local (e.g., *Aspidosperma polyneuron* – peroba-rosa; *Tabernaemontana hystrix* – leiteiro; *Moquiniastrum polymorphum* – cambará; *Syagrus romanzoffiana* – jerivá, dentre outros), juntamente com a presença do pinheiro-do-paraná, caracterizam o fragmento como uma área de transição ou ecótono (Anexo 3.01). Na Foto 3.34 são exibidos alguns representantes da flora registrada em campo.

- *Espécies da Fauna*

A RPPN Hoffmann mostrou-se como uma área de grande concentração de espécies da fauna nas imediações da área urbana de Toledo, tendo sido registradas 20 espécies de aves e seis de mamíferos. Anfíbios, répteis e lepidópteros não foram amostrados na área (possivelmente em função das baixas temperaturas verificadas no momento do estudo). Entretanto, a estrutura do ambiente local mostra-se favorável à ocorrência de espécies florestais desses grupos.

Foto 3.33 - Aspecto Geral do Fragmento Florestal Registrado no Ponto 11 (RPPN Hoffmann), Município de Toledo/PR



Legenda: (A) Vista geral do fragmento; a partir da área de agricultura circundante (B) Borda do fragmento evidenciando a profusão de espécies de cipós; (C) Vista da trilha de acesso ao fragmento (D) Detalhe do dossel do fragmento, revelando as araucárias emergentes.

Foto: STCP (2016).

Dentre as aves, destacam-se nesse ponto espécies indicadoras de ambientes florestais em bom estado de conservação (a choquinha-lisa *Dysithamnus mentalis*; o chorozinho-de-asa-vermelha *Herpsilochmus rufimarginatus*; o pula-pula *Basileuterus culicivorus* e o tiê-de-topete *Trichothraupis melanops*) e uma espécie dependente desse ambiente (a choca-da-mata *Thamnophilus caerulescens*). Este ponto também apresentou espécies exclusivas, com destaque ao falcão-caburé (*Micrastur ruficollis*), espécie pouco frequente. Por sua vez, dentre os mamíferos destacam-se o macaco-prego (*Sapajus nigritus*) e o ouriço-cacheiro (*Sphiggurus villosus*) como espécies arborícolas, portanto também dependentes de estrutura florestal arbórea.

Foto 3.34 - Registros da Flora no Ponto 11 (RPPN Hoffmann), Município de Toledo/PR



Legenda: (A) mandioca *Schefflera morototoni* Araliaceae; (B) bougaville *Bougainvillea glabra* Nyctaginaceae; (C) cipó-timbó *Serjania meridionalis* Sapindaceae; (D) guaxupita *Esenbeckia grandiflora* Rutaceae; (E) cafeiro-do-mato *Psychotria leiocarpa* Rubiaceae e (F) sarandi *Calliandra foliolosa* Fabaceae.

Foto: STCP (2016).

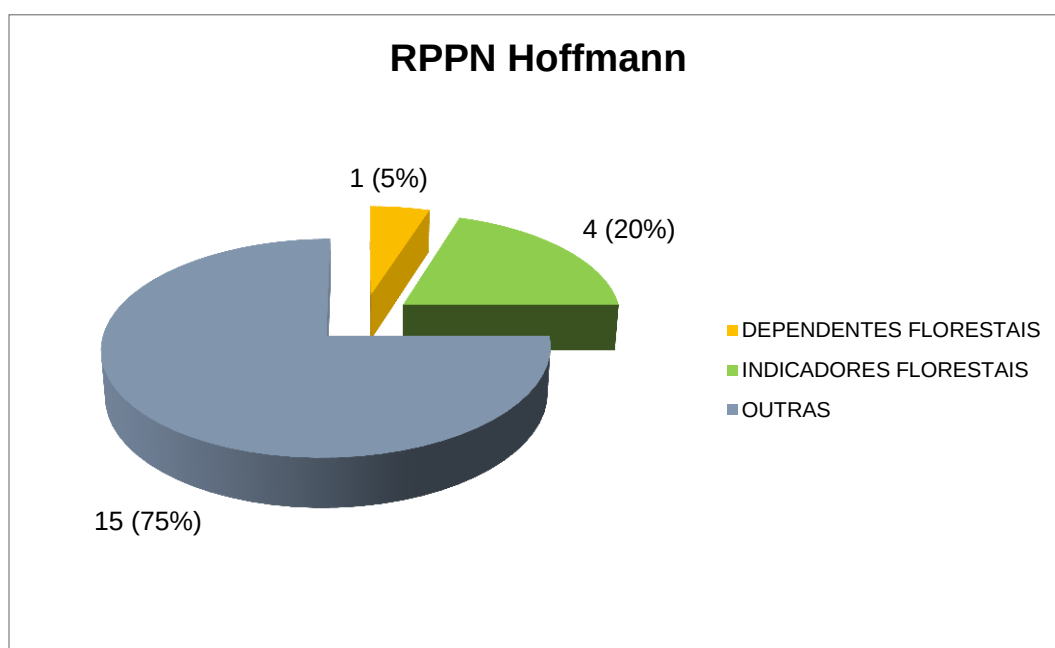
- **Estado de Conservação**

O fragmento observado em campo é um dos mais representativos em termos de dimensão e proximidade com a área urbana de Toledo/PR. Encontra-se em estágio médio/avançado de regeneração, apresentando elementos arbóreos de dossel e sub-bosque típicos das

formações estacionais e ombrófilas (Floresta Ombrófila Mista), sobretudo pela presença do pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*), ao longo de todo o fragmento.

Em relação à avifauna, este ponto apresentou cinco espécies indicadoras (sendo uma espécie dependente de ambiente florestal e quatro indicadoras de ambiente em bom estado), perfazendo assim 25% da amostragem local. Por este valor, infere-se um estado excelente de conservação do ambiente local (Figura 3.19).

Figura 3.19 - Percentuais de Espécies de Aves Indicadoras Registradas no Ponto 11 (RPPN Hoffmann), Município de Toledo/PR



Fonte: STCP (2016).

- **Pressões**

As principais pressões identificadas em campo sobre o fragmento florestal derivam do isolamento do mesmo devido ao uso e ocupação do solo (agricultura) do entorno e suas consequências, como a utilização de agrotóxicos e o efeito de borda. Além disso, a presença de vias contornando a área e sua intensa utilização (inclusive para atividades de lazer, como ciclismo) geram riscos para o remanescente local, a exemplo de atropelamentos de animais silvestres e incêndios.

3.1.3.12 - Ponto 12: Parque Linear Sanga Pinheirinho

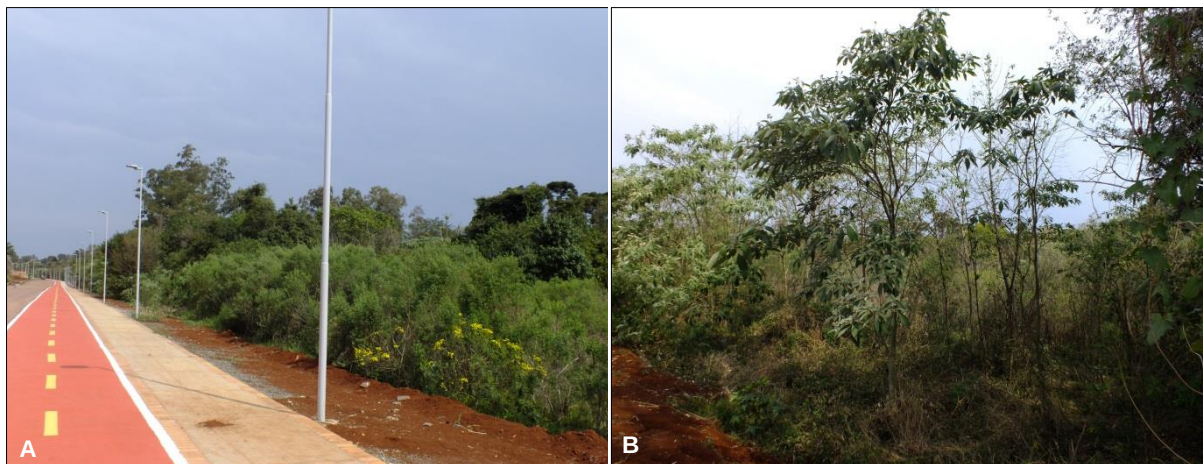
UTM: 7261231,87 N / 225445,51 E

Altitude: 508 m s.n.m.

- **Formação Vegetacional**

O fragmento observado nesse ponto de amostragem situa-se na área urbana do município de Toledo/PR. Em sua porção inicial, próximo à Avenida Maripá, a vegetação encontra-se bastante alterada com diversas espécies exóticas no local (Foto 3.35). Na medida em que se afasta da avenida (sentido sul), a vegetação se torna mais adensada e sobressaem as espécies nativas características da Floresta Estacional Semidecidual Aluvial.

Foto 3.35 - Aspecto Geral do Fragmento Florestal Registrado no Ponto 12 (Parque Linear Sanga Pinheirinho), Município de Toledo/PR



Legenda: (A) Vista do início do fragmento, nas proximidades da Avenida Maripá, evidenciando o estágio de regeneração inicial caracterizada pela presença dominante da vassourinha (*Baccharis dracunculifolia* - Asteraceae), entre outras espécies pioneiras; (B) Vista da borda do fragmento, na porção mediana, onde as espécies pioneiras começam a ser substituídas pelos elementos arbóreos.

Foto: STCP (2016).

- *Espécies da Flora*

A distribuição das espécies ao longo do parque obedece a uma sequência definida. No início do fragmento (Av. Maripá) há predomínio de taxa exóticos, inclusive de algumas espécies invasoras. Enquanto que na direção sul, a presença de espécies nativas prevalece na fisionomia. No Anexo 3.01 podem ser consultadas as espécies registradas em campo e na literatura. Na Foto 3.36 são exibidos os registros da flora obtidos durante os trabalhos de campo.

- *Espécies da Fauna*

Este ponto apresentou poucos registros da fauna, tendo contemplado apenas cinco espécies de aves e uma de mamífero, todas adaptadas a condições de alteração ambiental. Anfíbios, répteis e lepidópteros não foram registrados. Trata-se de um local pouco propício a uma alta concentração de espécies, haja vista a intensa ocupação antrópica de seu entorno. Entretanto, o adensamento de sua recuperação se faz necessária de forma a garantir a manutenção da qualidade hídrica local.

- *Estado de Conservação*

Considerando a importância ecológica da mata ciliar da sanga Pinheirinho, as condições de conservação da área são bem precárias. Nas proximidades da Av. Maripá a antropização é bastante marcada, sobretudo pela abundância de espécies exóticas e de resíduos sólidos na área.

Este ponto não apresentou espécies indicadoras de aves durante os trabalhos de campo, corroborando a condição de forte alteração ambiental local.

Foto 3.36 - Registros da Flora no Ponto 12 (Parque Linear Sanga Pinheirinho), Município de Toledo/PR



Legenda: (A) fumo-bravo *Solanum mauritianum* Solanaceae; (B) dama-da-noite *Epiphyllum phyllanthus* Cactaceae aderido ao fuste de um indivíduo de angico-vermelho *Parapiptadenia rigida* Fabaceae; (C) candiúva *Trema micrantha* Cannabaceae; (D) miguel-pintado *Matayba elaeagnoides* Sapindaceae; (E) mamica-de-cadela *Zanthoxylum rhoifolium* Rutaceae e (F) vassourinha *Baccharis dracunculifolia* Asteraceae.

Foto: STCP (2016).

- **Pressões**

As principais pressões identificadas em campo sobre o fragmento florestal são oriundas da contaminação biológica por espécies exóticas/invasoras e disposição de resíduos sólidos (lixo), além da intensa ocupação antrópica do entorno. A presença local de ruas também deve ser considerada como um fator de pressão, uma vez que pode gerar atropelamentos de animais silvestres, embora estes sejam essencialmente compostos por espécies tipicamente oportunistas e adaptadas a condições de alteração.

3.1.3.13 - Ponto 13: Várzea do Rio São Francisco

UTM: 7257213,01 N / 224287,95 E

Altitude: 478 m s.n.m.

- **Formação Vegetacional**

Nesse local, a vegetação de porte arbóreo é quase inexistente e prevalece a flora de ambientes aquáticos. A totalidade da superfície do terreno está preenchida por água e o restante da área apresenta solos hidromórficos, além de o próprio leito do rio São Francisco. Convém mencionar a existência de um pequeno bosque, cujas espécies arbóreas (nativas e exóticas) foram plantadas (Foto 3.37), além de alguns indivíduos epífitos comuns pertencentes à família Bromeliaceae.

Foto 3.37 - Aspecto Geral da Vegetação Registrada no Ponto 13 (Várzea do Rio São Francisco), Município de Toledo/PR



Legenda: (A) Vista geral do acesso ao local exibindo o tapete verde formado pela macrófita aquática *Salvinia adnata* (Salviniaceae), a qual preenche toda a superfície da área alagada; (B) Vista da borda do pequeno fragmento constituído por espécies arbóreas nativas e exóticas.

Foto: STCP (2016).

- **Espécies da Flora**

A área analisada, mesmo que apresente dimensões significativas quando comparadas às demais áreas estudadas, encontra-se bastante antropizada. As espécies existentes no local são na maioria pioneiras e/ou exóticas (Anexo 3.01 e Foto 3.38).

Foto 3.38 - Registros da Flora no Ponto 13 (Várzea do Rio São Francisco), Município de Toledo/PR



Legenda: (A-B) pau-de-sangue *Croton urucurana* Euphorbiaceae; (C) mururé-carrapatinho *Salvinia adnata* Salviniaceae; (D) pinta-noiva *Ternstroemia brasiliensis* Pentaphylacaceae; (E) barba-de-pau *Tillandsia mallemonii* Bromeliaceae e (F) cravo-do-mato *Tillandsia tricholepis* Bromeliaceae.

Foto: STCP (2016).

- **Espécies da Fauna**

A fauna desse ponto (Foto 3.39) é caracterizada por uma alta riqueza de espécies associadas a ambientes aquáticos e a áreas abertas. Foram registrados, no local, 29 espécies de aves (com destaque a grupos como Anatidae, Ardeidae e Rallidae, dentre

outros), duas de anfíbios e o ratão-do-banhado (*Myocastor coypus*) dentre os mamíferos, este em grande concentração de indivíduos. A área apresenta grande vocação para atividades de lazer e observação da natureza, inclusive considerando sua proximidade com o Parque do Salto São Francisco.

Foto 3.39 - Registros da Fauna no Ponto 13 (Várzea do Rio São Francisco), Município de Toledo/PR



Legenda: (A) ratão-do-banhado *Myocastor coypus*; (B) marreca-irerê *Dendrocygna viduata*; (C) jovem de jaçanã *Jacana jacana*; (D) grupo de frango-d'água comum *Gallinula galeata* e indivíduo de tapicuru *Phimosus infuscatus* (à direita).

Foto: STCP (2016).

- **Estado de Conservação**

A área que abrange as várzeas do rio São Francisco encontra-se bastante antropizada. Atualmente o uso do solo é para pecuária, sendo a vegetação original substituída por gramíneas exóticas que servem de pastagem para o gado bovino. O leito do rio está desprovido de vegetação ciliar, o que favorece o assoreamento do corpo hídrico. As áreas alagadas, por sua vez, estão repletas de macrófitas aquáticas, as quais fornecem uma superfície firme para aves aquáticas e ratões-do-banhado.

Em se tratando de uma área úmida aberta, não são esperadas espécies indicadoras de sistemas florestais neste ponto. Entretanto, a elevada riqueza local (29 espécies) indica que o ambiente se encontra em bom estado de conservação.

- *Pressões*

As principais pressões que incidem na área analisada são oriundas da atividade pecuária (substituição da vegetação nativa por forrageiras, pisoteio do gado), da contaminação biológica por espécies exóticas/invasoras e da disposição de resíduos sólidos (lixo) no local. Além disso, a proximidade com a rodovia possivelmente implique em riscos de atropelamentos de animais silvestres.

3.1.3.14 - Ponto 14: Salto São Francisco (incluindo a Mata Ciliar)

UTM: 7256218,59 N / 224372,67 E

Altitude: 483 m s.n.m.

- *Formação Vegetacional*

As espécies registradas no fragmento analisado são típicas da Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (Foto 3.40). O dossel exibe exemplares arbóreos de grandes dimensões das espécies típicas da formação, tais como cedro (*Cedrela fissilis*), palmeira-jerivá (*Syagrus romanzoffiana*), ipê-amarelo-da-serra (*Handroanthus albus*), mamica-de-cadela (*Zanthoxylum rhoifolium*) e angico-vermelho (*Parapiptadenia rigida*).

O sub-bosque é constituído principalmente por espécies de mirtáceas (pitanga *Eugenia uniflora*; camboim *Myrcia selloi* e maria-preta *Blepharocalyx salicifolius*), além de um sem-número de indivíduos jovens de branquilha (*Gymnanthes klotzschiana* Euphorbiaceae), pau-cincho (*Sorocea bonplandii* Moraceae), vacum (*Allophylus edulis* Sapindaceae) e canema (*Hennecartia omphalandra* Monimniaceae).

No estrato herbáceo é notável a presença do subarbusto pingo-de-sangue (*Ruellia brevifolia* Acanthaceae) que se distribui por toda a extensão da mata ciliar, além de samambaias e marantáceas. A sinúsia epifítica é composta por espécies das famílias Orchidaceae, Bromeliaceae e Piperaceae, além da Araceae (*Philodendron bipinnatifidum*).

- *Espécies da Flora*

As espécies registradas no fragmento são típicas da Floresta Estacional Semidecidual Aluvial. A Listagem de espécies pode ser consultada no Anexo 3.01, enquanto que na Foto 3.41 são exibidos alguns registros de campo, incluindo representantes das principais famílias presentes na sinúsia epifítica (Foto 3.42).

Foto 3.40 - Aspecto Geral do Fragmento Florestal Registrado no Ponto 14 (Salto São Francisco), Município de Toledo/PR



Legenda: (A) Vista geral da mata ciliar a partir do mirante do Salto; (B) Vista do segundo salto, aproximadamente 1 km de distância do mirante; (C) Vista geral da Mata Ciliar e (D) Vista do sub-bosque, exibindo o predomínio de mirtáceas, principalmente maria-preta (*Blepharocalyx salicifolius* - Myrtaceae).

Foto: STCP (2016).

- **Espécies da Fauna**

Apesar do bom estado geral da vegetação e da pequena incidência de pressões, a fauna deste ponto mostrou-se pouco diversificada, tendo contemplado o registro de 12 espécies de aves, três de mamíferos e uma de réptil. Entretanto, a baixa riqueza observada pode deter relação com o momento de realização do estudo, o qual foi caracterizado por chuva intensa.

Apesar da baixa riqueza observada, o ponto apresentou diversas espécies indicadoras de bom estado de conservação, a exemplo de aves como *Leptopogon amaurocephalus* (cabeçudo), *Basileuterus culicivorus* (pula-pula) e *Habia rubica* (tiê-do-mato-grosso), além de espécies dependentes do ambiente florestal, como *Thamnophilus caerulescens* (choca-da-mata). A área tem vocação, inclusive, para a realização de atividades de observação de aves e educação ambiental.

Em relação a lepidópteros, foram registradas cinco espécies nesse ponto (*Tegosa claudina*, *Taygetis laches*, *Hamadryas epinome*, *Hamadryas sp.* e *Mechanitis lysimnia* – Foto 3.43), sendo todas associadas a ambientes abertos ou borda de mata.

Foto 3.41 - Registros da Flora no Ponto 14 (Salto São Francisco), Município de Toledo/PR



Legenda: (A) angico-vermelho *Parapiptadenia rigida* Fabaceae; (B) ipê-amarelo-da-serra *Handroanthus albus* Bignoniaceae; (C) canema *Hennecartia omphalandra* Monimniaceae; (D) erva-mate *Ilex paraguariensis* Aquifoliaceae; (E) *Pombalia bigibbosa* Violaceae e (F) miguel-pintado *Cupania vernalis* Sapindaceae.

Foto: STCP (2016).

Foto 3.42 - Epifitismo no Ponto 14 (Salto São Francisco), Município de Toledo/PR



Legenda: (A) erva-de-vidro *Peperomia catharinae* Piperaceae; (B) erva-de-vidro *Peperomia tetraphylla* Piperaceae; (C) micro-orquídea *Campylocentrum grisebachii* Orchidaceae; (D) micro-orquídea *Sanderella riograndensis* Orchidaceae; (E) bromélia *Vriesea friburgensis* Bromeliaceae e (F) bromélia *Billbergia zebrina* Bromeliaceae.

Foto: STCP (2016).

Foto 3.43 – Espécies de Borboletas Registradas no Ponto 14 (Salto São Francisco), Município de Toledo/PR



Legenda: (A) *Mechanitis lysimnia*; (B) *Hamadryas epinome*; (C) *Taygetis laches*.

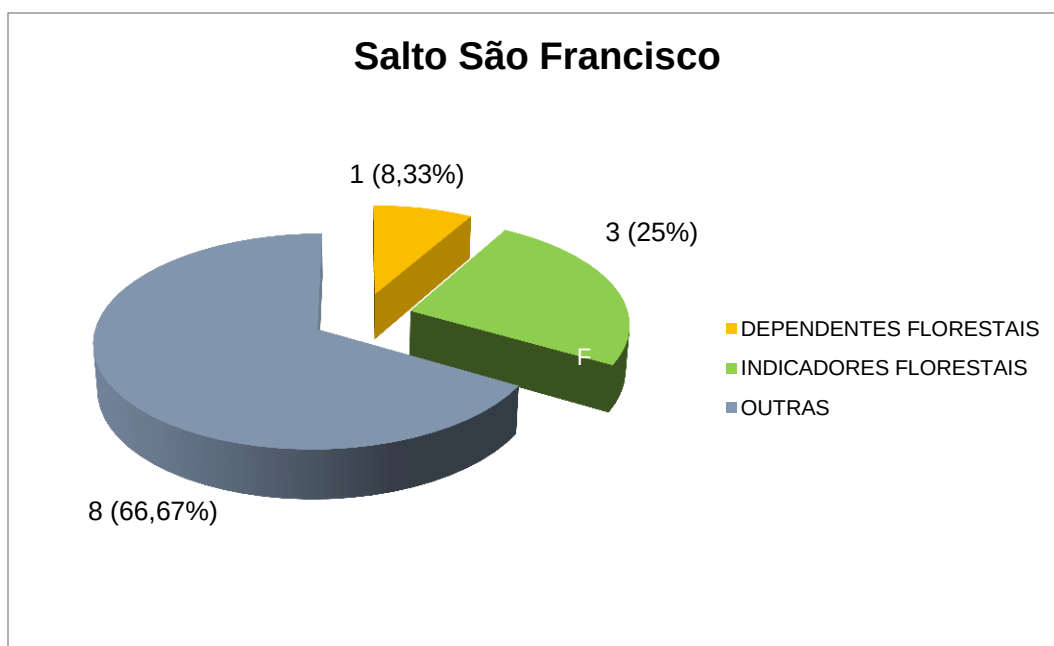
Foto: STCP (2016).

- **Estado de Conservação**

O fragmento observado em campo encontra-se em estágio médio/avançado de regeneração. Reúne uma flora diversificada, sobretudo da sinúsia epifítica. Ademais, muitos exemplares arbóreos de grande porte, incluindo espécies ameaçadas como o cedro-vermelho (*Cedrela fissilis* - Meliaceae) e o pau-marfim (*Balfourodendron riedelianum* - Rutaceae) estão distribuídos ao longo de toda a mata ciliar. Outro aspecto importante se refere à conexão que essa área possui com outros fragmentos ao longo do curso do São Francisco que, em última análise, permite a manutenção do fluxo gênico entre as populações da flora e da fauna que ocorrem nas matas ciliares do rio.

Em relação à avifauna, este ponto apresentou quatro espécies indicadoras (sendo uma espécie dependente de ambiente florestal e três indicadoras de ambiente em bom estado), perfazendo juntas 33% da amostragem. Por este valor, infere-se o excelente estado de conservação do ambiente florestal deste ponto (Figura 3.20).

Figura 3.20 - Percentuais de Espécies de Aves Indicadoras Registradas no Ponto 14 (Salto São Francisco), Município de Toledo/PR



Fonte: STCP (2016).

- **Pressões**

As fontes de pressão identificadas em campo que incidem sobre o fragmento florestal são exclusivamente de origem antrópica. O isolamento do mesmo devido ao uso e ocupação do solo no entorno e suas consequências, como o efeito de borda, somado a contaminação biológica por espécies exóticas/invasoras, concorrem para a degradação do ambiente ciliar ao longo do rio. Além disso, a utilização desordenada da área para atividades de lazer também consiste em um fator de pressão, uma vez que gera acúmulo de resíduos e riscos de incêndios em função da criação de fogueiras.

3.1.3.15 - Ponto 15: ASSERMUTO

UTM: 7264826,85 N / 224090,52 E

Altitude: 566 m s.n.m.

- **Formação Vegetacional**

O fragmento observado situa-se na área urbana de Toledo/PR (Foto 3.44). No local existe um bosque de pinheiros onde se verifica algumas espécies na regeneração típicas das florestas de transição (ecótono) encontradas da região. O fragmento se assemelha muito à RPPN Hoffmann, tanto fisionomicamente como em relação às espécies arbóreas.

O sub-bosque exhibe como principais espécies o pau-cincho (*Sorocea bonplandii* - Moraceae), as mirtáceas pitanga (*Eugenia uniflora*) e o camboim (*Myrcia selloi*). O estrato herbáceo é dominado por samambaias e outras ervas, além de indivíduos jovens de guajuvira (*Cordia americana* - Boraginaceae), carne-de-vaca (*Roupala montana* - Proteaceae) e canela-de-veado (*Helietta apiculata* - Rutaceae). A flora epifítica foi representada pelas cactáceas *Rhipsalis floccosa*, *Rhipsalis teres* e *Epiphyllum phyllanthus* e pelas bromélias *Billbergia zebrina* e *Tillandsia tricholepis*.

Foto 3.44 - Aspecto Geral do Fragmento Florestal Registrado no Ponto 15 (ASSERMUTO), Município de Toledo/PR



Legenda: (A) Vista do interior do agrupamento de pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*); (B) Aspecto geral do sub-bosque.

Foto: STCP (2016).

- **Espécies da Flora**

As espécies registradas caracterizam o fragmento como uma área de transição ou ecótono, haja vista mistura das floras da Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista.

No Anexo 3.01 podem ser consultadas as espécies registradas nesse local, enquanto a Foto 3.45 apresenta alguns representantes da flora registrada em campo.

Foto 3.45 - Registros da Flora no Ponto 15 (ASSERMUTO), Município de Toledo/PR



Legenda: (A) cedro-vermelho *Cedrela fissilis* Meliaceae; (B) guarantã *Esenbeckia leiocarpa* Rutaceae; (C) uvarana *Cordyline spectabilis* Laxmanniaceae; (D) ariticum *Annona cacans* Annonaceae; (E) bromélia *Bilbergia zebrina* Bromeliaceae e (F) guaritã *Astronium graveolens* Anacardiaceae.

Foto: STCP (2016).

- **Espécies da Fauna**

A fauna desse ponto mostrou uma diversificação mediana, tendo contemplado o registro de 18 espécies de aves e quatro de mamíferos. Dentre tais espécies, o cabeçudo (*Leptopogon amaurocephalus*) consiste em uma espécie indicadora de ambientes florestais ainda em

bom estado de conservação, enquanto a saracura-do-mato (*Aramides saracura*) consiste em uma espécie dependente de tais ambientes. A proximidade da área com o córrego Pitanga possivelmente determina uma importância especial à área como abrigo para uma parcela ainda maior de espécies.

A Foto 3.46 apresenta registros de algumas espécies efetuados nesse ponto.

Foto 3.46 - Registros da Fauna no Ponto 15 (ASSERMUTO), Município de Toledo/PR



Legenda: (A) quati *Nasua nasua*; (B) cutia *Dasyprocta azarae*; (C) jacus *Penelope superciliaris*; (D) guaxe *Cacicus haemorrhous*.

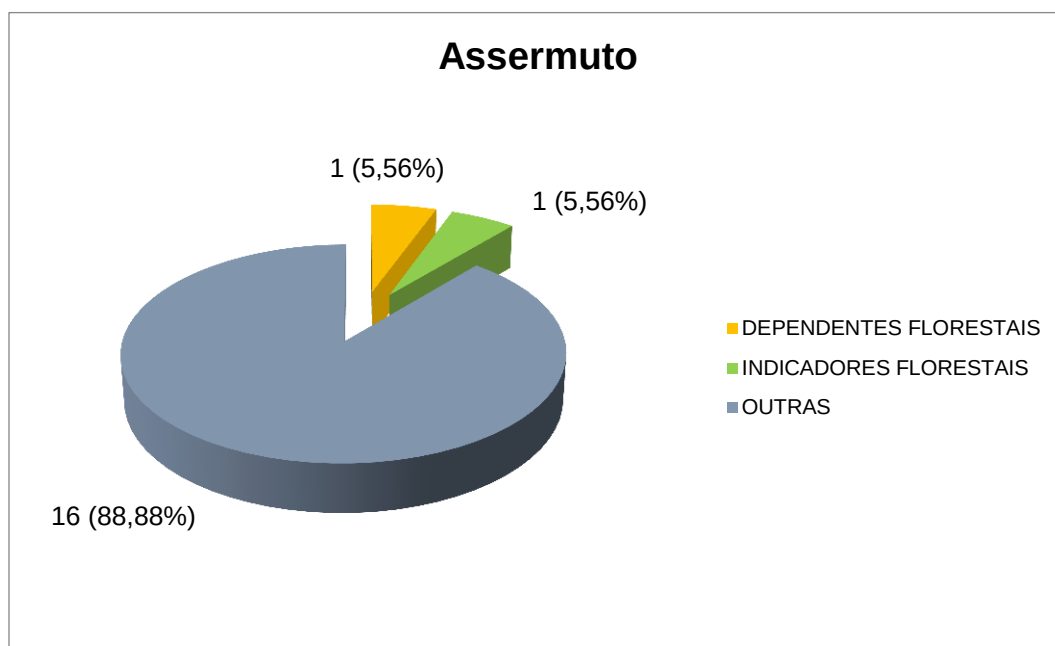
Foto: STCP (2016).

- **Estado de Conservação**

O fragmento observado é um dos mais representativos da área urbana de Toledo/PR, tanto em termos de dimensão como riqueza de espécies. Encontra-se em estágio médio/avançado de regeneração, apresentando elementos arbóreos de dossel e sub-bosque típicos das formações estacionais e ombrófilas (Floresta Ombrófila Mista), sobretudo pela presença do pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*), ao longo de toda a área.

Para a avifauna, este ponto apresentou duas espécies indicadoras, sendo uma dependente de ambiente florestal e uma de ambiente em bom estado. Em conjunto, tais espécies perfazem 11% da riqueza de espécies do grupo (Figura 3.21), sugerindo assim uma condição mediana de conservação do local.

Figura 3.21 - Percentuais de Espécies de Aves Indicadoras Registradas no Ponto 15 (Assermuto), Município de Toledo/PR



Fonte: STCP (2016).

- **Pressões**

As principais pressões identificadas em campo sobre o fragmento florestal provêm do isolamento do mesmo devido aos loteamentos que o cercam, da contaminação biológica por espécies exóticas/invasoras, principalmente o beijinho (*Impatiens walleriana* - Balsamiaceae) e o efeito de borda que, em última análise, resta como consequência do próprio isolamento predito acima. Além disso, na área ocorrem diversos indivíduos de cães e gatos domésticos, os quais impõem pressões sobre as populações locais de pequenos animais em função da predação e do risco de disseminação de zoonoses.

3.1.3.16 - Ponto 16: Fazenda Monte Sion

UTM: 7242884,40 N / 220109,62 E

Altitude: 568 m s.n.m.

- **Formação Vegetacional**

Os fragmentos florestais observados em campo são representativos de duas formações florestais que predominam na região de Toledo, quais sejam: Floresta Estacional Semidecidual Aluvial e Floresta Estacional Semidecidual Submontana (Foto 3.47).

As áreas analisadas situam-se em duas condições topográficas distintas. Nas proximidades dos rios Santa Quitéria e Correntoso encontram-se as formações aluviais, enquanto que nos terrenos mais elevados, onde os solos são mais bem drenados, a superfície é revestida pelas formações submontanas.

O dossel, de modo geral, é caracterizado pela presença das espécies ipê-amarelo-da-serra (*Handroanthus albus* - Bignoniaceae), açoita-cavalo (*Luehea divaricata* - Malvaceae), angico-vermelho (*Parapiptadenia rigida* - Fabaceae), palmeira-jerivá (*Syagrus romanzoffiana* - Arecaceae) e branquilha (*Gymnanthes klotzschiana* - Euphorbiaceae). O sub-bosque é

formado por arvoretas e arbustos das espécies pau-cincho (*Sorocea bonplandii* - Moraceae), as mirtáceas pitanga (*Eugenia uniflora*), guamirim-araçá (*Myrcia glabra*), camboim (*Myrcia selloi*), guaburiti (*Plinia rivularis*), entre outras.

Foto 3.47 - Aspecto Geral do Fragmento Florestal Registrado no Ponto 16 (Fazenda Monte Sion), Município de Toledo/PR



Legenda: (A) Vista da borda de um fragmento a partir de uma área de agricultura; (B) Aspecto geral do dossel do fragmento evidenciando um indivíduo de ipê-amarelo-da-serra (*Handroanthus albus* – Bignoniaceae) em plena floração; (C) Vista da mata ciliar do rio Santa Quitéria e (D) Mata ciliar do rio Correntoso.

Foto: STCP (2016).

O estrato herbáceo é dominado pelo subarbusto conhecido por pingo-de-sangue (*Ruellia brevifolia* - Acanthaceae) que se distribui por toda a extensão da mata ciliar. O epifitismo, embora menos abundante que nas formações ombrófilas, foi representado pelas orquídeas *Gomesa riograndensis*, *Zygopetalum maxillare* e *Gomesa uniflora*, além das cactáceas *Rhipsalis floccosa* e *Rhipsalis teres* e da aráceas *Philodendron bipinnatifidum*.

- **Espécies da Flora**

As espécies registradas no fragmento são típicas da Floresta Estacional Semidecidual Aluvial. O Anexo 3.01 exhibe os taxa identificados em campo, assim como aqueles mencionados na literatura. Na Foto 3.48 são apresentados exemplares da flora local.

Foto 3.48 - Registros da Flora no Ponto 16 (Faz. Monte Sion), Município de Toledo/PR



Legenda: (A) uvarana *Cordyline spectabilis* Laxmanniaceae; (B) palmeira-jerivá *Syagrus romanzoffiana* Areaceae; (C) caroba *Jacaranda micrantha* Bignoniaceae; (D) espinho-de-judeu *Berberis laurina* Berberidaceae; (E) samambaia *Pleopeltis minima* Polypodiaceae e (F) oncídio *Gomesa uniflora* Orchidaceae

Foto: STCP (2016).

- *Espécies da Fauna*

A região da Fazenda Monte Sion apresentou os maiores remanescentes florestais de toda a área estudada, contemplando ainda a maior riqueza de espécies faunísticas do município de Toledo. No total, foram registradas 97 espécies de aves, 26 de mamíferos, quatro de anfíbios e cinco de répteis. Entretanto, para lepidópteros, neste ponto somente foi coletado

um indivíduo de *Hypanartia lethe*, espécie conhecida por ser associada a ambientes degradados. A ausência de outras espécies possivelmente decorreu das baixas temperaturas verificadas no dia de amostragem.

Pelo menos 10 espécies de aves consistem em formas indicadoras de ambientes florestais em bom estado de conservação (araçari-castanho *Pteroglossus castanotis*; choquinha-lisa *Dysithamnus mentalis*; chorozinho-de-asa-vermelha *Herpsilochmus rufimarginatus*; barranqueiro-de-olho-branco *Automolus leucophthalmus*; cabeçudo *Leptopogon amaurocephalus*; *Basileuterus culicivorus* - pula-pula; *Myiothlypis leucoblephara* - pula-pula-assobiador; tiê-de-topete *Trichothraupis melanops*; tiê-do-mato-grosso *Habia rubica*; e *Chlorophonia cyanea* - gaturamo-bandeira), enquanto outras oito, embora possam ser encontradas em sobrevoo por áreas abertas ou em bordas de matas, são dependentes de matas (*Ictinia plumbea* - sovi; *Aramides saracura* - saracura-do-mato; *Picumnus temminckii* - picapauzinho-de-coleira; *Veniliornis spilogaster* - picapauzinho-verde-carijó; *Poecilatriccus plumbeiceps* - tororó; *Phyllomyias fasciatus* - piolhinho; *Megarynchus pitangua* - neinei e *Sirystes sibilator* - gritador).

Além de todas as espécies acima elencadas, a região da Fazenda Monte Sion contemplou ainda registro de uma espécie rara para o Paraná e de pouco conhecimento científico, a saber, a pomba-pariri (*Geotrygon violacea*), e do falcão-peregrino (*Falco peregrinus*), espécie migratória de larga escala que detém, em função disso, interesse conservacionista (F.C. Straube, com. pess.).

Em relação à mastofauna destacam-se, como espécies dependentes de sistemas florestais, o tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*), o bugio (*Alouatta* sp.), o macaco-prego (*Sapajus nigritus*), os pequenos felinos (*Leopardus guttulus*, *L. pardalis* e *Herpailurus yagouaroundi*), a irara (*Eira barbara*), o cateto (*Pecari tajacu*), o queixada (*Tayassu pecari*), o esquilo ou serelepe (*Guerlinguetus ingrami*), a paca (*Cuniculus paca*) e o ouriço (*Sphiggurus villosus*). Já em relação à mastofauna aquática, destaca-se na área a presença da lontra (*Lontra longicaudis*). A presença conjunta de todas essas espécies indica a relevância dos ecossistemas florestais e aquáticos presentes na região.

Além das espécies de mamíferos acima, a região da Fazenda Monte Sion contempla ainda registros de espécies ameaçadas de grande interesse conservacionista, com destaque à anta (*Tapirus terrestris*) e ao puma ou suçuarana (*Puma concolor*), além do queixada (*Tayassu pecari*), anteriormente citado. A anta e o queixada, em particular, são tidos como extintos na maior parte das localidades do sudoeste do Paraná (Margarido & Braga, 2004), fator este que denota a grande importância dos registros em questão e submete à necessidade de apoio do município à conservação dos remanescentes regionais.

Em relação à herpetofauna, os dados até o momento obtidos são pouco conclusivos, demandando a realização de estudos para levantamento das espécies locais. Entretanto, as condições dos remanescentes vegetacionais permite inferir uma riqueza elevada de espécies na área.

As Fotos 3.49 a 3.51 apresenta alguns dos registros faunísticos obtidos no local.

Foto 3.49 - Registros da Mamíferos no Ponto 16 (Fazenda Monte Sion), Município de Toledo/PR



Legenda: (A) quati *Nasua nasua*; (B) cateto *Pecari tajacu*; (C) paca *Cuniculus paca*; (D) cauda de gato-do-mato-pequeno *Leopardus guttulus*; (E) cachorro-do-mato *Cercopithecus thous* e (F) tatu-galinha *Dasypus novemcinctus*.

Foto: STCP (2016).

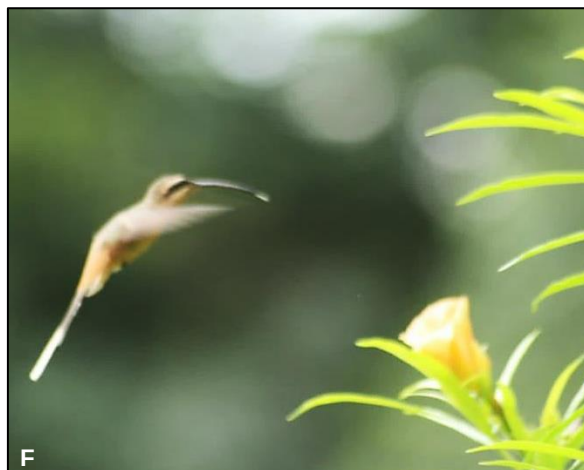
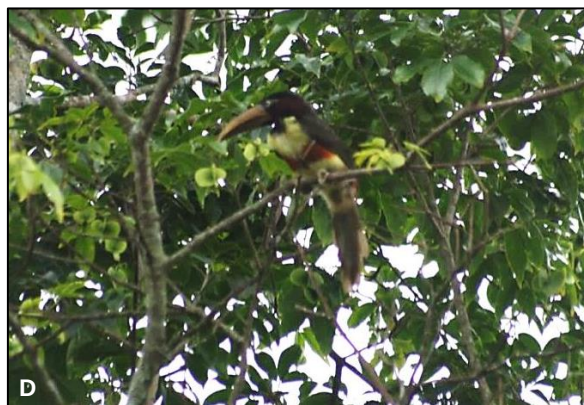
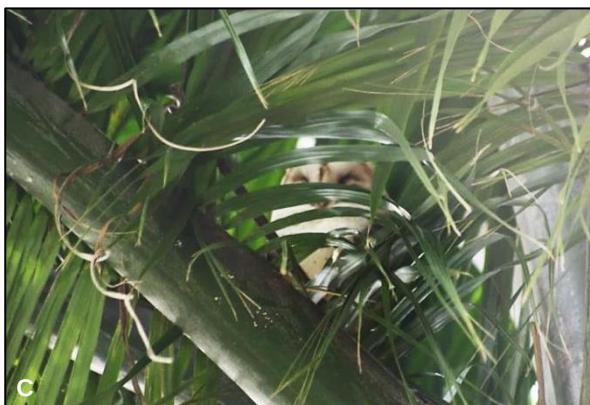
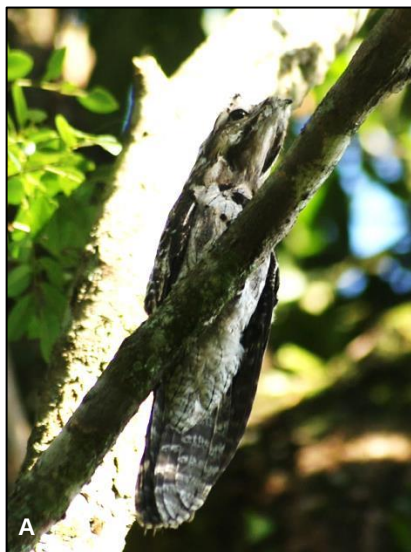
Foto 3.50 - Registros da Aves no Ponto 16 (Fazenda Monte Sion), Município de Toledo/PR



Legenda: (A) jacu *Penelope superciliaris*; (B) marreca-irerê *Dendrocygna viduata*; (C) gralha-picaça *Cyanocorax chrysops*; (D) juruva *Baryphthengus ruficapillus*; (E) suiriri-cavaleiro *Machetornis rixosa* (F) tietinga *Cissopis leverianus*.

Foto: STCP (2016).

Foto 3.51 – Registros de Aves Efetuados pelos Proprietários da Fazenda Monte Sion



Legenda: (A) urutau *Nyctibius griseus*; (B) tucano-de-bico-verde *Ramphastos dicolorus*; (C) coruja-da-igreja *Tyto furcata*; (D) araçari-castanho *Pteroglossus castanotis*; (E) periquitão-maracanã *Psittacara leucophthalma* (F) rabo-branco-acanelado *Phaetornis pretrei*.

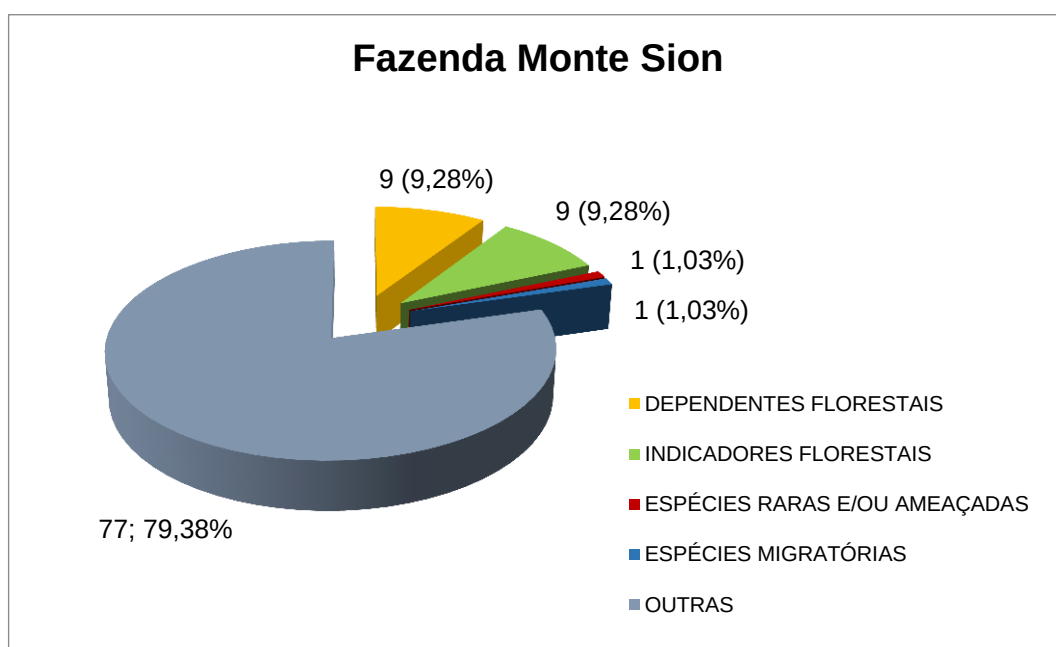
Fonte: Fotos cedidas pelos proprietários da Fazenda Monte Sion.

- **Estado de Conservação**

O fragmento observado está situado ao sul do município de Toledo/PR e é um dos mais representativos em termos de extensão. Encontra-se em estágio médio/avançado de regeneração, apresentando elementos arbóreos de dossel e sub-bosque típicos das formações estacionais aluviais.

A avifauna deste ponto mostrou-se como a mais rica dentre todas as áreas avaliadas, contemplando 97 espécies. Como espécies indicadoras obteve-se nove dependentes de ambiente florestal, nove determinantes de ambiente em bom estado, uma espécie rara e uma migratória de longa distância. Em conjunto, tais espécies perfazem 20% da riqueza local (Figura 3.22), indicando excelentes condições de conservação.

Figura 3.22 - Percentuais de Espécies de Aves Indicadoras Registradas no Ponto 16 (Fazenda Monte Sion), Município de Toledo/PR



Fonte: STCP (2016).

- **Pressões**

As principais pressões identificadas em campo sobre os fragmentos desse ponto incluem o isolamento dos mesmos pelo uso e ocupação do solo para agricultura (cultivos anuais) e o efeito de borda, especialmente pela abundância de cipós que se sustentam sobre os indivíduos arbóreos situados na bordadura da mata. Para a fauna, há registros constantes de atividades de caça no local, realizada por invasores das propriedades. Foram registrados projéteis e mesmo fotos de alguns caçadores.

3.1.3.17 - Ponto 17: Cachoeira do Rio Guaçu (Antiga Usina Hidrelétrica)

UTM: 7275152,82 N / 222367,74 E

Altitude: 443 m s.n.m.

- **Formação Vegetacional**

A tipologia vegetacional no fragmento analisado é classificada como Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (Foto 3.52). O dossel exibe exemplares arbóreos das espécies típicas da formação, tais como cedro (*Cedrela fissilis*), palmeira-jerivá (*Syagrus romanzoffiana*), ipê-amarelo-da-serra (*Handroanthus albus*), mamica-de-cadela (*Zanthoxylum rhoifolium*) e angico-vermelho (*Parapiptadenia rigida*).

O sub-bosque é constituído principalmente por espécies de mirtáceas (pitanga - *Eugenia uniflora*; camboim - *Myrcia selloi* e maria-preta - *Blepharocalyx salicifolius*), além de diversos indivíduos jovens de branquilha (*Gymnanthes klotzschiana* - Euphorbiaceae), pau-cincho (*Sorocea bonplandii* - Moraceae), vacum (*Allophylus guaraniticus* - Sapindaceae) e canema (*Hennecartia omphalandra* - Monimniaceae). No estrato herbáceo é notável a presença do subarbusto pingo-de-sangue (*Ruellia brevifolia* - Acanthaceae) que se distribui por toda a extensão da mata ciliar, além de samambaias e marantáceas. O epifitismo é presente e mais expressivo que nos demais pontos verificados. As principais espécies da sinúsia epifítica identificadas pertencem às famílias Orchidaceae, Bromeliaceae e Piperaceae.

Foto 3.52 - Aspecto Geral do Fragmento Florestal Registrado no Ponto 17 (Cachoeira do Rio Guaçu), Município de Toledo/PR



Legenda: (A) Vista geral da Mata Ciliar ao longo do rio Guaçu, a partir de uma propriedade particular; (B) Apsecto geral do sub-bosque no interior do fragmento; (C) Vista da cachoeira onde se encontra a antigo usina hidrelétrica e (D) Detalhe de um dos inúmeros córregos presentes na área, o qual drena para o rio Guaçu.

Foto: STCP (2016).

- *Espécies da Flora*

As espécies registradas no fragmento são típicas da Floresta Estacional Semidecidual Aluvial. A listagem de espécies pode ser consultada no Anexo 3.01, enquanto que na Foto 3.53 são exibidos alguns registros de campo.

Foto 3.53 - Registros da Flora no Ponto 17 (Cachoeira do Rio Guaçu), Município de Toledo/PR



Legenda: (A) maria-preta *Blepharocalyx salicifolius* Myrtaceae; (B) canema *Hennecartia omphalandra* Monimiaceae; (C) borragem-crista-de-galo *Heliotropium transalpinum* Vell. Boraginaceae; (D) pariparoba-murta *Piper dilatatum* Piperaceae; (E) café-bravo *Guarea macrophylla* Meliaceae e (F) samambaia *Asplenium brasiliense* Aspleniaceae.

Foto: STCP (2016).

- *Espécies da Fauna*

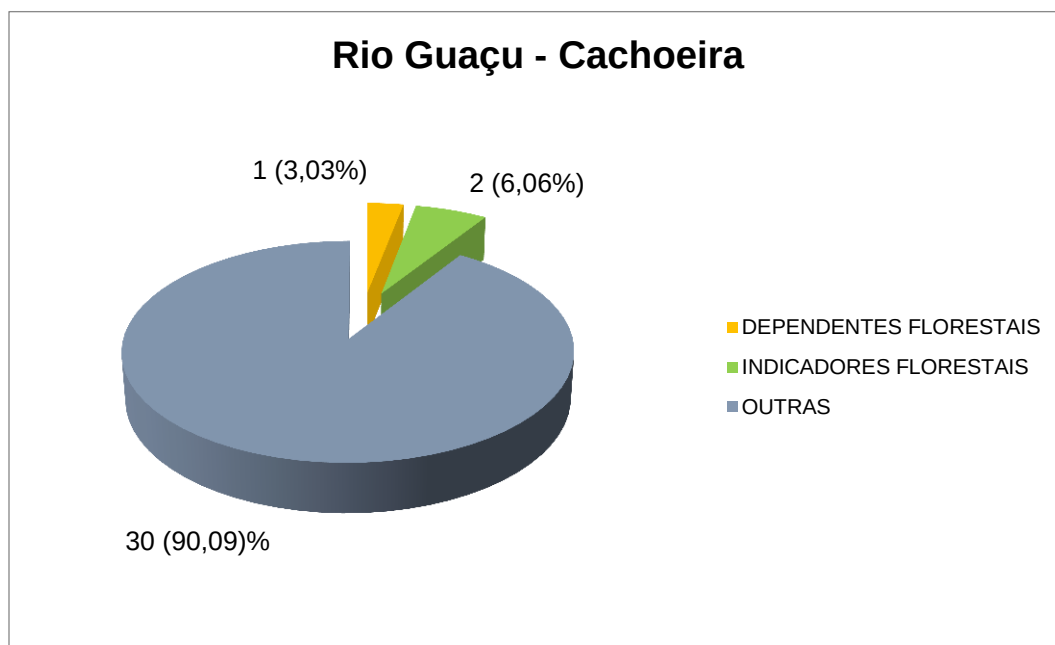
A fauna desse ponto abrangeu 34 espécies de aves, sete de mamíferos e três de répteis (estes dois últimos grupos registrados mediante entrevistas com a população local). No tocante às condições florestais, o ponto permitiu o registro de quatro aves indicadoras desse ambiente em bom estado de conservação (pica-pau-de-cabeça-amarela *Celeus flavescens*; barranqueiro-de-olho-branco *Automolus leucophthalmus*; pula-pula *Basileuterus culicivorus* e tiê-do-mato-grosso *Habia rubica*) e de uma dependente desse ambiente (saracura-do-mato *Aramides saracura*). A presença de tais espécies sugere que o local seja favorável a uma riqueza ainda maior, haja vista a boa estrutura florestal e a presença do rio Guaçu, o qual, inclusive, permite a presença de espécies aquáticas ou semiaquáticas de mamíferos de médio porte (capivara *Hydrochaerus hydrochaeris*; lontra *Lontra longicaudis* e mão-pelada *Procyon cancrivorus*).

- *Estado de Conservação*

O fragmento observado em campo encontra-se em estágio médio/avançado de regeneração. Reúne uma flora diversificada, sobretudo da sinúsia epifítica. Ao mesmo tempo, muitos exemplares arbóreos de grande porte, incluindo espécies ameaçadas como o cedro-vermelho (*Cedrela fissilis* - Meliaceae) e o pau-marfim (*Balfourodendron riedelianum* - Rutaceae) estão distribuídos ao longo de toda a mata ciliar, refletindo o bom estado de conservação do fragmento.

Em relação à avifauna, portanto, as 34 espécies registradas representam uma riqueza elevada, sendo que as quatro espécies indicadoras acima citadas perfazem 12% da riqueza obtida (Figura 3.23).

Figura 3.23 - Percentuais de Espécies de Aves Indicadoras Registradas no Ponto 17 (Cachoeira do Rio Guaçu), Município de Toledo/PR



Fonte: STCP (2016).

- **Pressões**

As fontes de pressão identificadas em campo que incidem sobre o fragmento florestal são exclusivamente de origem antrópica. O isolamento do mesmo devido ao uso e ocupação do solo (agricultura) e suinocultura no entorno e suas consequências, como a utilização de agrotóxicos e o efeito de borda, somado a contaminação biológica por espécies exóticas/invasoras concorrem para a degradação do ambiente ciliar ao longo do rio.

3.1.3.18 - Ponto 18: Sanga Jacutinga (Bosque da PUC)

UTM: 7262897,01 N / 219820,40 E

Altitude: 561 m s.n.m.

- **Formação Vegetacional**

O fragmento observado abriga a nascente da sanga Jacutinga e está situado ao lado do campus da Pontifícia Universidade Católica de Toledo (Foto 3.54). Reúne espécies típicas da Floresta Estacional Semidecidual Submontana e algumas de condições transicionais com a Floresta Ombrófila Mista. O dossel emergente é caracterizado pelas arbóreas pau-marfim (*Balfourodendron riedelianum* - Rutaceae), ipê-roxo (*Handroanthus heptaphyllus* - Bignoniaceae), cedro-vermelho (*Cedrela fissilis* - Meliaceae), louro (*Cordia trichotoma* - Boraginaceae) e canafístula (*Peltophorum dubium* - Fabaceae). Imediatamente abaixo se destacam no subdossel as espécies angico-vermelho (*Parapiptadenia rigida* - Fabaceae) e tapiá (*Alchornea triplinervia* - Euphorbiaceae). O sub-bosque é constituído por arvoretas e arbustos principalmente de mirtáceas (*Myrcia* spp., e *Eugenia* spp.), baga-de-morcego (*Guarea macrophylla* - Meliaceae), pau-cincho (*Sorocea bonplandii* - Moraceae), jaracatiá (*Jacaratia spinosa* - Caricaceae), entre outras. O epifitismo é incipiente, sendo representado por algumas bromélias bastante abundantes na região (*Tillandsia* spp.) e a arácea *Philodendron bipinnatifidum*.

Foto 3.54 - Aspecto Geral do Fragmento Florestal Registrado no Ponto 18 (Sanga Jacutinga), Município de Toledo/PR



Legenda: (A) Vista do fragmento a partir da área de experimentos agrícolas da universidade; (B) Aspecto geral do sub-bosque do fragmento.

Foto: STCP (2016).

- *Espécies da Flora*

As espécies registradas nesse ponto de amostragem podem ser consultadas no Anexo 3.01, Na Foto 3.55 abaixo são apresentados algumas das espécies identificadas em campo.

Foto 3.55 - Registros da Flora no Ponto 18 (Sanga Jacutinga), Município de Toledo/PR



Legenda: (A) cipó-d'água *Amphilophium paniculatum* Bignoniaceae; (B) ariticum-cagão *Annona cacans* Annonaceae; (C) figueira-branca *Ficus eximia* Moraceae; (D) manacá *Brunfelsia uniflora* Solanaceae; (E) ipê-de-jardim *Tecoma stans* Bignoniaceae e (F) framboesa *Rubus* sp. Rosaceae.

Foto: STCP (2016).

- **Espécies da Fauna**

A riqueza faunística deste ponto foi caracterizada pela ocorrência de 21 espécies de aves, três de mamíferos, uma de anfíbio e cinco de répteis. Dentre as aves não foram registradas espécies indicadoras de ambientes florestais em bom estado, entretanto três espécies são dependentes de ambientes florestais (*Aramides saracura* - saracura-do-mato; *Veniliornis spilogaster* - picapauzinho-verde-carijó e *Thamnophilus caerulescens* - choca-da-mata). É possível que a área contemple uma riqueza maior de espécies, haja vista suas dimensões e a proximidade da sanga Jacutinga.

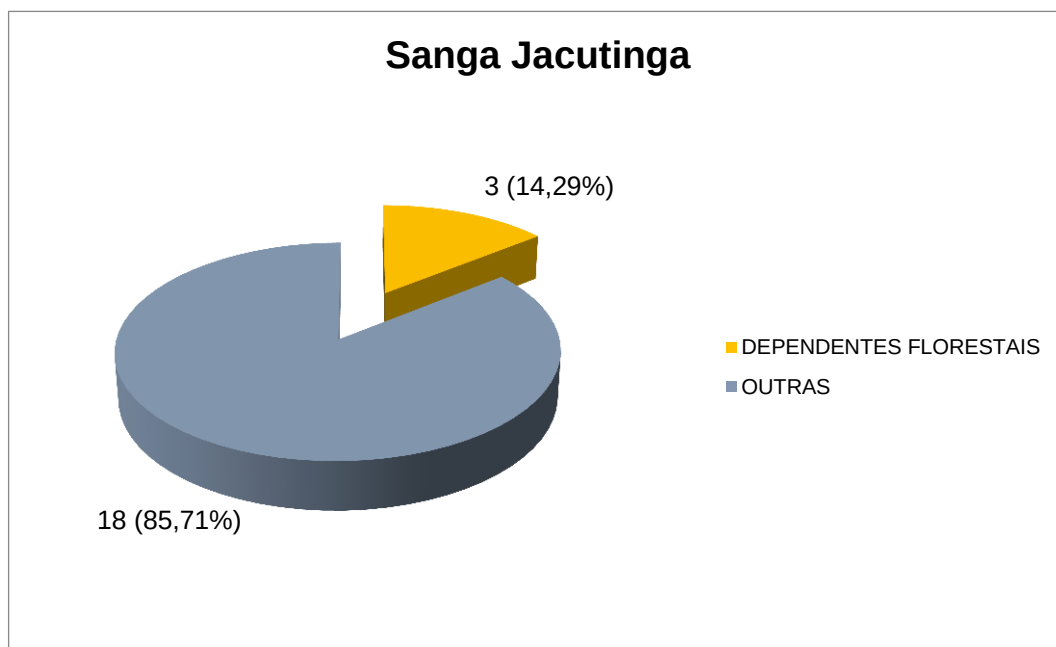
No caso dos répteis, as espécies foram registradas a partir de dados disponíveis na coleção zoológica da PUC, a qual contempla cinco serpentes coletadas nas imediações da instituição. Nenhuma das espécies é associada ao ambiente florestal estrito.

- **Estado de Conservação**

Considerando o fato de inserir-se na área urbana e estar circundado por áreas habitadas, o fragmento observado pode ser considerado representativo quanto à sua dimensão e, especialmente, por encontrar-se em estágio médio/avançado de regeneração, apresentando elementos arbóreos de dossel e sub-bosque típicos das formações estacionais.

A avifauna deste ponto apresentou uma riqueza de 21 espécies, das quais três dependentes de ambiente florestal (14% da riqueza obtida) (Figura 3.24). Desta forma, as condições locais de conservação podem ser consideradas como medianas.

Figura 3.24 - Percentuais de Espécies de Aves Indicadoras Registradas no Ponto 18 (Sanga Jacutinga), Município de Toledo/PR



Fonte: STCP (2016).

- **Pressões**

As principais pressões identificadas em campo sobre o fragmento florestal são devido ao uso agrícola do entorno, ocasionando o isolamento do fragmento. Soma-se ainda a contaminação biológica por espécies exóticas/invasoras e o efeito de borda, especialmente pela abundância de cipós na bordadura da mata.

3.1.3.19 - Ponto 19: Parque Diva Paim Barth / Sanga Panambi

UTM: 7262811,05 N / 222199,62 E

Altitude: 556 m s.n.m.

- *Formação Vegetacional*

O fragmento observado nesse ponto de amostragem situa-se na área urbana do município de Toledo/PR (Foto 3.56). Conforme informações da Sra. Lilian Cardoso, da Secretaria de Meio Ambiente do município, a área hoje florestada que compõem o parque e abriga a nascente da sanga Panambi está situada sobre uma várzea que foi drenada e transformada no atual Parque das Aves. As espécies que compõem o dossel foram plantadas. O sub-bosque, por sua vez, já apresenta espécies oriundas da regeneração natural, inclusive com a presença de espécies nativas da região, cujos propágulos presumivelmente foram trazidos por dispersores naturais (avifauna e quiropterofauna). O estrato herbáceo, no entanto, é formado em grande medida por samambaias entre outras ervas ruderais.

Foto 3.56 - Aspecto Geral do Fragmento Florestal Registrado no Ponto 19 (Parque Diva Paim Barth / Sanga Panambi), Município de Toledo/PR



Legenda: (A) Vista geral do lago formado no interior do parque; (B) Aspecto geral da mata ciliar ao longo da sanga Panambi.

Foto: STCP (2016).

- *Espécies da Flora*

A grande maioria das essências florestais registradas nesse ponto de amostragem foram plantadas e incluem espécies nativas e exóticas, como pode ser observado no Anexo 3.01. Na Foto 3.57 são exibidos alguns representantes da flora registrada em campo.

Foto 3.57 - Registros da Flora no Ponto 19 (Parque Diva Paim Barth / Sanga Panambi), Município de Toledo/PR



Legenda: (A) aroeira-vermelha *Schinus terebinthifolius* Anacardiaceae; (B) tapiá *Alchornea triplinervia* Euphorbiaceae; (C) guaçatonga *Casearia sylvestris* Salicaceae e (D) cinco-folhas *Merremia quinquefolia* Convolvulaceae.

Foto: STCP (2016).

• *Espécies da Fauna*

A fauna do Parque Diva Paim Barth foi caracterizada pela presença de 28 espécies de aves, três de mamíferos e uma de anfíbio. A maioria das espécies é adaptada a ambientes alterados e urbanos, especialmente ao longo da mata ciliar da sanga, a qual é caracterizada pela presença abundante de plantas exóticas e proximidade com residências. Entretanto, a área do Parque e suas proximidades podem funcionar como abrigo para algumas espécies de aves menos frequentes na área urbana e/ou em processos de deslocamento, a exemplo do gavião-de-cauda-curta (*Buteo brachyurus*), do quiriquirei (*Falco sparverius*), do pica-pau-branco (*Melanerpes candidus*) e do periquito-de-encontro-amarelo (*Brotogeris chiriri*). Além disso, na área do Parque ocorre ainda o fim-fim (*Euphonia chlorotica*), espécie dependente de ambientes florestais.

A Foto 3.58 apresenta algumas das espécies registradas neste ponto e/ou em suas proximidades.

**Foto 3.58 - Registros da Flora no Ponto 19 (Parque Diva Paim Barth / Sanga Panambi),
Município de Toledo/PR**



Legenda: (A) quiriquiri *Falco sparverius*, fotografado no entorno do Parque Diva Baim Barth; (B) pomba-avoante *Zenaida auriculata*, fotografada na mata ciliar da sanga Panambi.

Foto: STCP (2016).

- **Estado de Conservação**

De um ponto de vista da vegetação, o bosque existente no parque, embora apresente uma estrutura florestal conspícua, é considerado como de baixo nível de conservação. Isso se deve ao fato de a área ter sido drasticamente modificada no passado, quando a cobertura vegetal original foi substituída, em sua totalidade, por espécies arbóreas nativas alóctones e outras tantas exóticas, inclusive invasoras.

A avifauna deste ponto apresentou uma riqueza de 28 espécies, sendo a maioria adaptada a condições de alteração ambiental. Apenas uma espécie dependente de ambiente florestal foi registrada (equivalente a 4% da riqueza obtida) (Figura 3.25). Desta forma, o ambiente local pode ser considerado como essencialmente alterado.

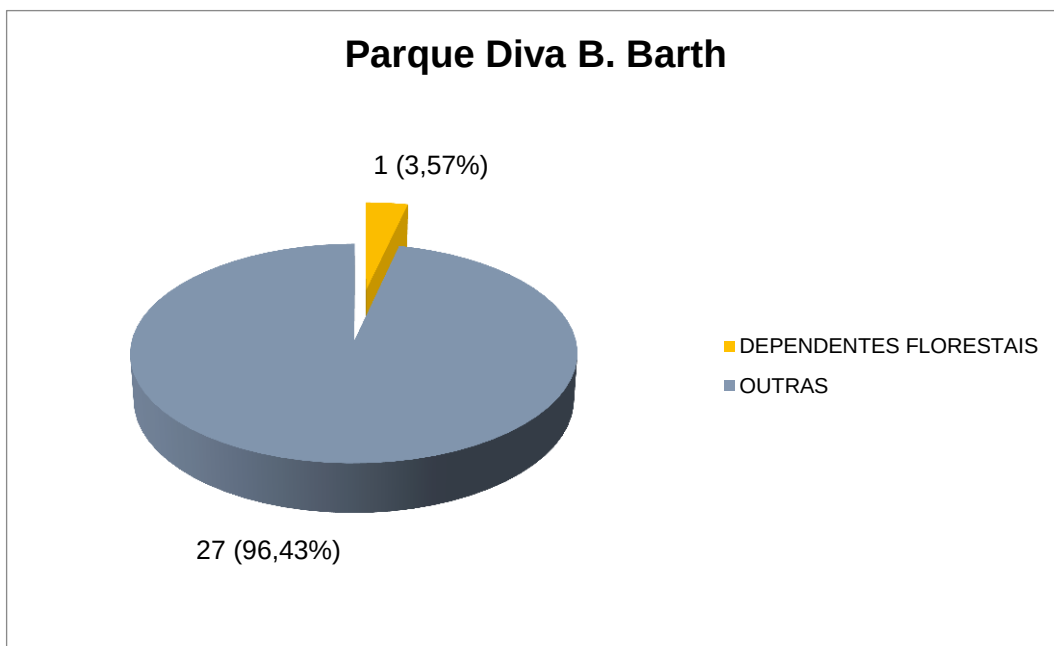
- **Pressões**

As principais pressões identificadas sobre o fragmento florestal são oriundas da contaminação biológica por espécies exóticas/invasoras, do efeito de borda, especialmente pela abundância de cipós, e da constante disposição de resíduos sólidos (lixo) no local, estes muitas vezes lançados das vias de acesso que circundam o Parque. Estes resíduos, bem como restos de alimentos que são depositados nas lixeiras locais durante atividades de visitação, acabam afetando as espécies faunísticas locais (especialmente os quatis), que acabam se alimentando dos resíduos e conseqüentemente sofrendo problemas de saúde.

A presença das vias de acesso circundando o parque é, também, um fator de pressão sobre a fauna local, haja vista o risco constante de atropelamentos de animais que saem da área em direção ao entorno.

Por fim, uma outra fonte de pressão constatada no local consiste na utilização de aparelhos de som com altos volumes e frequências nas proximidades da lagoa adjacente ao Parque, especialmente aos finais de semana. Esta condição impõe impactos significativos sobre a fauna local.

Figura 3.25 - Percentuais de Espécies de Aves Indicadoras Registradas no Ponto 19 (Parque Diva Paim Barth / Sanga Panambi), Município de Toledo/PR



Fonte: STCP (2016).

3.1.3.20 - Ponto 20: Lagoa das Aves (Nascente Represada)

UTM: 7267525,42 N / 218124,95 E

Altitude: 537 m s.n.m.

- *Formação Vegetacional*

O fragmento observado nesse ponto de amostragem situa-se na margem da BR-467, cerca de 5 km da área urbana do município de Toledo/PR (Foto 3.59). A vegetação florestal contorna uma nascente que formou um pequeno reservatório devido ao represamento provocado pela construção da rodovia. O fragmento encontra-se bastante alterado e, na ocasião dos levantamentos de campo, se verificou uma significativa mortalidade de espécies arbóreas que pode ter sido provocada pelo uso de agrotóxicos no local, uma vez que o fragmento é cercado por áreas agrícolas.

- *Espécies da Flora*

A grande maioria dos taxa registrados nesse ponto de amostragem pertence a espécies pioneiras, conforme pode ser observado no Anexo 3.01. Na Foto 3.60 são exibidos alguns representantes da flora registrada em campo.

Foto 3.59 - Aspecto Geral do Fragmento Florestal Registrado no Ponto 20 (Lagoa das Aves), Município de Toledo/PR



Legenda: (A) Vista geral do fragmento; (B) Detalhe da vegetação herbácea e arbórea completamente seca após a colheita da área agrícola do entorno.

Foto: STCP (2016).

Foto 3.60 - Registros da Flora no Ponto 20 (Lagoa das Aves), Município de Toledo/PR



Legenda: (A) leiteiro *Tabernaemontana hystrix* Apocynaceae; (B) embaúba-branca *Cecropia pachystachya* Urticaceae; (C) pameira-jervá *Syagrus romanzoffiana* Arecaceae e (D) samambaia *Adiantopsis radiata* Pteridaceae.

Foto: STCP (2016).

- *Espécies da Fauna*

Apesar da intensa pressão de ocupação observada no entorno desse ponto, a avifauna local mostrou-se bastante diversificada, tendo sido registradas 27 espécies de aves, a grande maioria aquáticas, além de um grupo de ratões-do-banhado (*Myocastor coypus*). A Foto 3.61 apresenta alguns dos registros obtidos no ponto em questão.

Foto 3.61 - Registros da Fauna no Ponto 20 (Lagoa das Aves), Município de Toledo/PR



Legenda: (A) carqueja-de-bico-amarelo *Fulica leucoptera*; (B) carqueja-de-escudo-vermelho *Fulica rufifrons*; (C) ratão-do-banhado *Myocastor coypus* e frangos-d'água *Gallinula galleata*; (D) grupo de marrecas-ananai *Dendrocygna viduata* e tapicurus (*Phimosus infuscatus*); (E) biguás (*Phalacrocorax brasilianus*); (F) quero-quero *Vanellus chilensis*.

Foto: STCP (2016).

Algumas das espécies denotam grande interesse por consistirem em formas pouco conhecidas para o Paraná ou por representarem ampliações significativas de distribuição geográfica. No primeiro caso, destacam-se o cabeça-seca (*Mycteria americana*) e a carqueja-de-bico-amarelo (*Fulica leucoptera*), enquanto no segundo destaca-se a carqueja-de-escudo-vermelho (*Fulica rufifrons*), cuja distribuição era até o momento conhecida, no Brasil, apenas para a região litorânea entre os estados do Rio Grande do Sul e São Paulo. Somente estes três registros já denotam importância ecológica significativa ao ponto.

Quanto às demais espécies, sua alta concentração na área também denota grande relevância à mesma, demandando esforços para sua conservação.

- *Estado de Conservação*

Mesmo considerando sua importância ecológica ao abrigar uma nascente, a área onde se situa o fragmento florestal, no entanto, encontra-se bastante degradada, sendo necessária sua recuperação inclusive de modo a atender o preconizado pelo Código Florestal Brasileiro.

Em relação à avifauna, o local não contempla espécies florestais indicadoras. Entretanto, a elevada riqueza observada (27 espécies), das quais três são formas raras, sugere uma condição ainda boa de conservação da área, possivelmente contemplando alimentos que sustentam as populações de tais espécies. O local deve ser visto, assim, como estratégico para a conservação da avifauna aquática. Por sua vez, a ausência de registros de anfíbios pode indicar perturbações sobre a qualidade hídrica local, as quais devem ser objeto de investigação.

- *Pressões*

As principais pressões identificadas em campo sobre o fragmento florestal derivam do isolamento do mesmo devido ao uso e ocupação do solo (agricultura) no entorno e suas consequências, como a utilização de agrotóxicos e o efeito de borda. A alta incidência de árvores mortas, observadas durante a campanha de campo, submete à suspeita do uso de herbicidas de largo espectro na região, com consequente risco de contaminação das águas.

Além das condições acima, a proximidade da rodovia gera pressões importantes sobre a área, a exemplo do acúmulo de resíduos, riscos de contaminação por óleos e combustíveis e riscos de atropelamentos.

3.1.3.21 - Ponto 21: Captação da Sanepar (Rio Toledo)

UTM: 7262128,49 N / 226904,72 E

Altitude: 499 m s.n.m.

- *Formação Vegetacional*

O fragmento observado nesse ponto de amostragem situa-se na porção sudeste da área urbana do município de Toledo/PR, mais exatamente na margem da BR-163. No local há uma estrutura de captação de água da Sanepar que atende o município de Toledo (Foto 3.62).

No tocante à cobertura vegetal foram identificados alguns indivíduos de pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*) ao longo de toda a área, além das espécies típicas das florestas estacionais, o que permite classificar o fragmento como uma área de transição (ecótono), onde há ocorrência tanto de espécies da Floresta Ombrófila Mista como da Floresta Estacional Semidecidual. Há de mencionar, também, uma pequena área de várzea na margem esquerda do rio, revestida por diversas espécies de gramíneas e ciperáceas.

Foto 3.62 - Aspecto Geral do Fragmento Florestal Registrado no Ponto 21 (Captação da Sanepar), Município de Toledo/PR



Legenda: (A) Vista do fragmento a partir da BR-163; (B-C) Aspecto geral da borda do fragmento e (D) Vista da área de várzea situada na margem esquerda do rio Toledo.

Foto: STCP (2016).

- *Espécies da Flora*

Conforme salientado, as espécies registradas nesse ponto são, em geral, típicas de sistemas transicionais entre a Floresta Estacional Semidecidual e a Floresta Ombrófila Mista. Algumas das espécies mais características dessa condição na área consistem no jerivá (*Syagrus romanzoffiana*), no ipê-roxo (*Handroanthus impetiginosus*), na guajuvira (*Cordia americana*), no angico-vermelho (*Parapiptadenia rígida*) e no alfeneiro (*Ligustrum lucidum*). As espécies registradas nesse ponto de amostragem podem ser consultadas no Anexo 3.01.

- *Fauna*

A fauna desse ponto foi caracterizada pela ocorrência de oito espécies de aves. Não foram registradas espécies de lepidópteros, mamíferos, répteis ou anfíbios. A ausência do último grupo denota especial preocupação e demanda estudos futuros, haja vista a presença abundante de áreas úmidas condizentes com as exigências ecológicas da maioria das espécies conhecidas para a região.

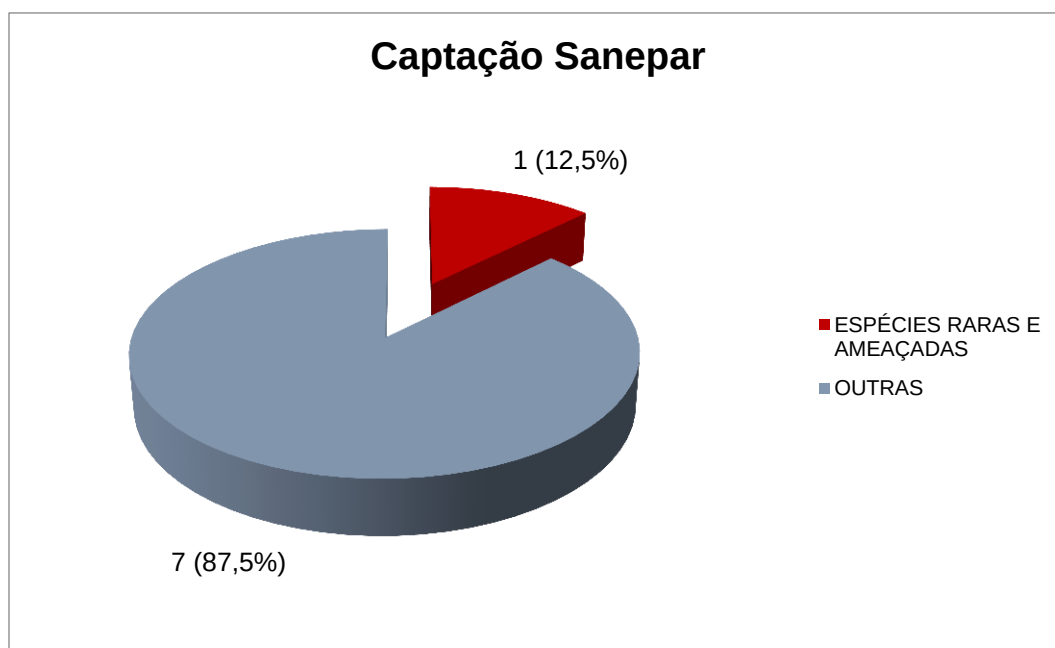
Dentre as espécies de aves registradas, o principal destaque refere-se ao peixe-frito-verdadeiro (*Dromococcyx phasianellus*), espécie rara e de pouco conhecimento para o Estado do Paraná.

- *Estado de Conservação*

O fragmento se situa na margem esquerda do rio Toledo e abrange uma área pouco expressiva, rodeado por diversas fontes de pressão antrópica. Embora apresente algumas espécies de grande porte como pinheiros-do-paraná e ipês-amarelos, o efeito de borda é bastante intenso, caracterizando o fragmento como moderadamente degradado.

Das oito espécies da avifauna apenas uma (12%) é considerada como rara (Figura 3.26). Desta forma, o ambiente local pode ser considerado como em condições médias de conservação, fato este possivelmente determinado pela proximidade com a rodovia. Nesse sentido, ainda, destaca-se a ausência de registros locais de espécies aquáticas, muito embora haja a ocorrência várzeas no local.

Figura 3.26 - Percentuais de Espécies de Aves Indicadoras Registradas no Ponto 21 (Captação da Sanepar), Município de Toledo/PR



Fonte: STCP (2016).

- *Pressões*

As principais pressões identificadas em campo são oriundas do uso agrícola do entorno do fragmento, ocasionando seu isolamento e favorecendo o efeito de borda, especialmente pela abundância de cipós ao longo da bordadura da mata. Ademais, está presente também o impacto decorrente da contaminação biológica por espécies exóticas/invasoras.

A proximidade com a rodovia também consiste em um fator de pressão, tanto pela possibilidade de atropelamentos de animais silvestres quanto pela alta intensidade de ruídos que é observada na área. Tal condição pode consistir em um dos fatores responsáveis pela ausência local de anfíbios.

3.2 - ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS

Em relação à fauna aquática do município de Toledo, a análise dos dados secundários demonstra que boa parte das informações sobre a comunidade de peixes do município é formada pelos estudos realizados no rio São Francisco Verdadeiro, principalmente em virtude do EIA/RIMA da PCH São Francisco. Destacam-se nesta revisão as atividades do grupo de pesquisas GERPAL e Instituto Neotropical INEO.

O estudo mais recente de Pereira *et al.* (2014) é a principal informação sobre a ictiofauna do rio Toledo. Para o arroio Guaçu existem registros de algumas localidades, porém a falta de padronização e dados recentes comprometem a caracterização da região. Contudo, uma maior investigação das comunidades foi dada ao arroio Marreco, como mostram os trabalhos de Bonami *et al.* (2009), Gubiani *et al.* (2010) e Daga *et al.* (2012).

A ictiofauna das cinco principais bacias hidrográficas que atravessam o município de Toledo, representadas pelos rios Toledo, São Francisco Verdadeiro, Santa Quitéria, Arroio Guaçu e Arroio Marreco, foi inventariada de modo a avaliar o estado de conservação ambiental da sua biota aquática. No total foram encontradas 19 espécies/taxa que, na sua maioria, estiveram representadas nos estudos pretéritos. Entretanto, novos registros de ocorrência foram citados para a área de estudo, aumentando assim a riqueza de espécies e sua diversidade biológica. Analisando os dados secundários, registraram-se 47 espécies, das quais 15 foram ocorrências na área de influência da PCH do rio São Francisco Verdadeiro e na sua porção média, que formam condições ambientais muito distintas das estações pré-definidas no estudo atual. As ordens Characiformes e Siluriformes dominaram em riqueza e abundância e foram corroborados com as descrições da literatura.

Em relação aos macroinvertebrados aquáticos, nos trabalhos avaliados foi possível verificar que vários estudos foram realizados em Toledo. A maioria consiste em Trabalhos de Conclusão de Curso e Teses de Pós-Graduação. Por este motivo, as informações sobre a região encontram-se restritas às bibliotecas locais e de universidades. Os trabalhos foram desenvolvidos como Conclusão do Curso de Biologia da Pontifícia Universidade Católica de Toledo, Mestrado de Ciências Ambientais da Universidade Estadual do Oeste do Paraná e Dissertações de Mestrado da Universidade Federal do Paraná e da Engenharia de Produção e Sistemas de Gestão da Qualidade Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina.

A quase totalidade dos estudos realizados teve o objetivo principal de estimar a integridade ambiental do local e áreas adjacentes. Para isso, foram utilizados os Índice de BMWP (scores para presença de famílias de macroinvertebrados), Índice de Diversidade de Shannon, grupos com diferentes hábitos alimentares e presença de grupos sensíveis à poluição (Plecoptera, Ephemeroptera e Trichoptera) (Nieweglowski, 2006; Benk, 2010; Longo, 2011; Antunes *et al.*, 2012; Ramos, 2012; Lucini, 2014; Luconi, 2015; Fitarelli *et al.*, 2016 e Mangolin, 2016). A maioria dos estudos foi realizada em rios mais expressivos na região, sendo praticamente ausente o conhecimento da composição e abundância dos macroinvertebrados em áreas de nascentes, que apresentam relevante interesse na conservação.

No que diz respeito ao detalhamento taxonômico, o atual conhecimento sobre os macroinvertebrados na região restringe os mesmos no nível de família. Este tipo de identificação não possibilita a comparação entre gêneros que possam apresentar variações na distribuição e abundâncias espaciais, impedindo também que sejam identificados gêneros ou espécies biondicadoras. Os únicos estudos que apresentam maior detalhamento taxonômico foram desenvolvidos pela equipe do Instituto Ambiental do Paraná que, além da identificação em família, identificou os organismos ao nível genérico (Pozzobon, 1993; Costa

et al., 1994; Tomm, 2001). A identificação principalmente dos insetos aquáticos em níveis taxonômicos inferiores como espécie e gênero demanda elevado conhecimento e tempo de análise.

A eficiência da resposta dos macroinvertebrados aquáticos aos impactos ambientais depende do nível de identificação taxonômica utilizado e, desta maneira, o detalhamento das identificações deve ser inversamente proporcional à intensidade do impacto existente (Melo & Hepp, 2008). Para avaliar os efeitos ecológicos de impactos sutis, em geral, a utilização de níveis inferiores de identificação é mais eficaz e necessária, mas pode ser perda de tempo e recursos quando o estresse é mais evidente e severo.

Por fim, a análise de dados secundários apresenta discussões referentes a espécies eminentemente sinantrópicas associadas a ambientes urbanos, as quais podem tanto ser benéficas quanto prejudiciais ao homem. O estudo conclui salientando que a manutenção de áreas verdes em meio a ambientes urbanos apresenta uma série de desafios, como a possibilidade de autorregulação da vegetação, a qual é dependente da presença de espécies polinizadoras, disseminadoras de sementes e controladoras de pragas, ressaltando que conservação de tais serviços ecossistêmicos consiste em um dos principais desafios de gestão ambiental nas grandes cidades, demandando o conhecimento de aspectos essenciais da ecologia de ecossistemas e de interações flora-fauna, dentre outros elementos. Parte desses aspectos será discutida no presente documento, de forma a propiciar o estabelecimento das estratégias de gestão apropriadas ao município.

3.2.1 - ICTIOFAUNA

- *Riqueza e Abundância Total*

O uso de diversos apetrechos de pesca para a captura de peixes possibilitou amostrar a diversidade da ictiofauna existente nos biótopos ao longo das dez estações de coleta. Embora tenha sido realizada apenas uma fase de campo, é notório ressaltar que o esforço foi suficiente para um levantamento rápido.

Foram coletados 352 exemplares de peixes, distribuídos em quatro ordens, 10 famílias e 19 espécies (Tabela 3.06 e Foto 3.63). Os espécimes foram encaminhados ao Museu de História Natural Capão da Imbuia em Curitiba, aonde aguardam tombamento. Characiformes e Siluriformes foram representados por quatro famílias e Gymnotiformes e Perciformes apenas por uma família. O predomínio das ordens Characiformes e Siluriformes corrobora os resultados descritos para os peixes da região encontrados pelos estudos de Bonami et al. (2009), Gubiani et al. (2010), Daga et al. (2012), Pereira et al. (2014) e GERPEL (2015).

De maneira geral, destacou-se como espécie dominante o caracídeo *Astyanax fasciatus* (51,1%), seguido pela espécie de poecilídeo *Phalloceros harpagos* (10,8%), do bagrinho *Heptapterus mustelinus* (7,1%) e da tilápia *Oreochromis niloticus* (6,5%). Estes resultados estão de acordo, apenas com inversão de algumas espécies, com o descrito nos estudos realizados por Bonami et al. (2009) e Gubiani et al. (2010). As demais espécies representaram menos de 4% da abundância relativa total dos peixes registrados.

A lista da ictiofauna coletada em Toledo e o número de indivíduos por estação de coleta encontra-se no Anexo 3.06. Em relação ao número de espécies por família, Characidae foi representada por cinco espécies e Loricariidae apresentou quatro espécies. Gymnotidae e Trichomycteridae foram representadas por dois taxa. Para as outras seis famílias (Callichthyidae, Cichlidae, Crenuchidae, Erythrinidae, Heptapteridae e Poeciliidae) foram registradas apenas uma espécie. A abundância foi maior para Characidae com 59,9%, representando a dominância da família (Figura 3.27).

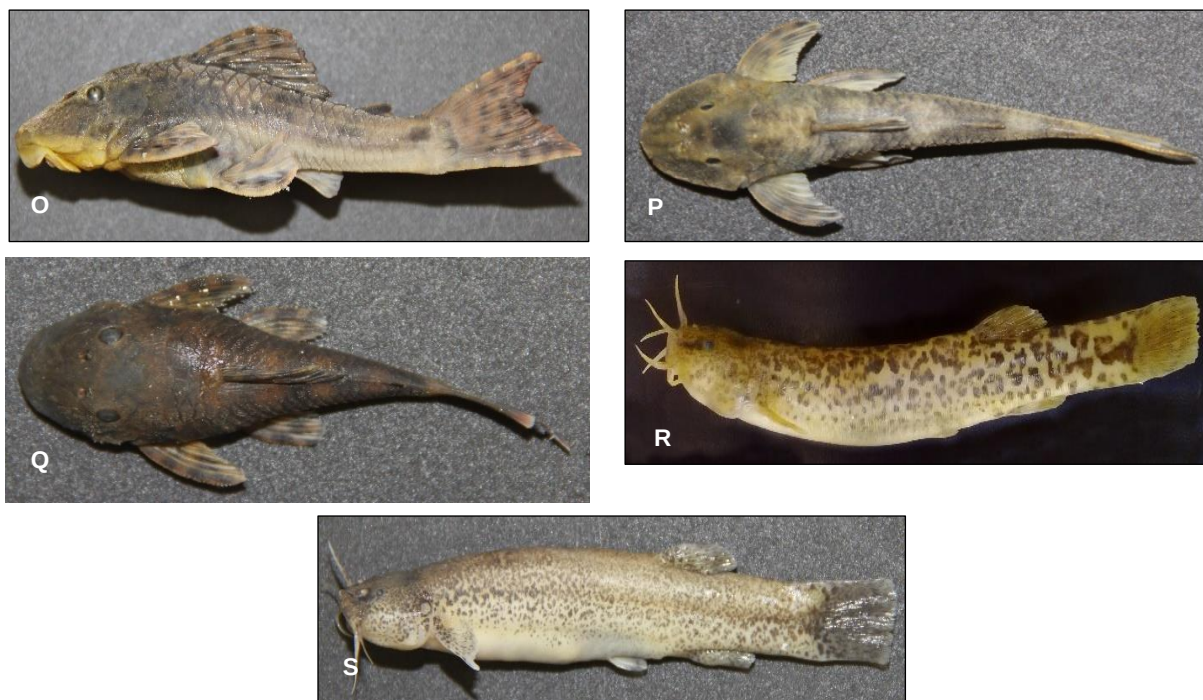
Tabela 3.06 - Lista Taxonômica das Espécies/Taxa de Peixes Registradas Durante os Trabalhos de Campo em Toledo/PR, com suas Respectivas Abundâncias

TÁXON	TOTAL
CHARACIFORMES	
CHARACIDAE	
<i>Astyanax bockmanni</i>	11
<i>Astyanax fasciatus</i>	180
<i>Astyanax lacustris</i>	6
<i>Astyanax paranae</i>	13
<i>Astyanax</i> sp.	1
CRENUCHIDAE	
<i>Characidium zebra</i>	7
ERYTHRINIDAE	
<i>Hoplias</i> sp.1	3
POECILIIDAE	
<i>Phalloceros harpagos</i>	38
GYMNOTIFORMES	
GYMNOTIDAE	
<i>Gymnotus inaequilabiatus</i>	2
<i>Gymnotus paraguensis</i>	2
PERCIFORMES	
CICHLIDAE	
<i>Oreochromis niloticus</i>	23
SILURIFORMES	
CALLICHTHYIDAE	
<i>Hoplosternum littorale</i>	1
HEPTAPTERIDAE	
<i>Heptapterus mustelinus</i>	25
LORICARIIDAE	
<i>Ancistrus</i> sp.	6
<i>Hypostomus albopunctatus</i>	9
<i>Hypostomus ancistroides</i>	4
<i>Neoplecostomus paranensis</i>	1
TRICHOMYCTERIDAE	
<i>Trichomycterus</i> sp.	11
<i>Trichomycterus</i> sp.1	9
TOTAL GERAL	352

Fonte: STCP (2016).

Foto 3.63 - Ilustrações das Espécies/Taxa de Peixes Registradas Durante os Trabalhos de Campo em Toledo/PR

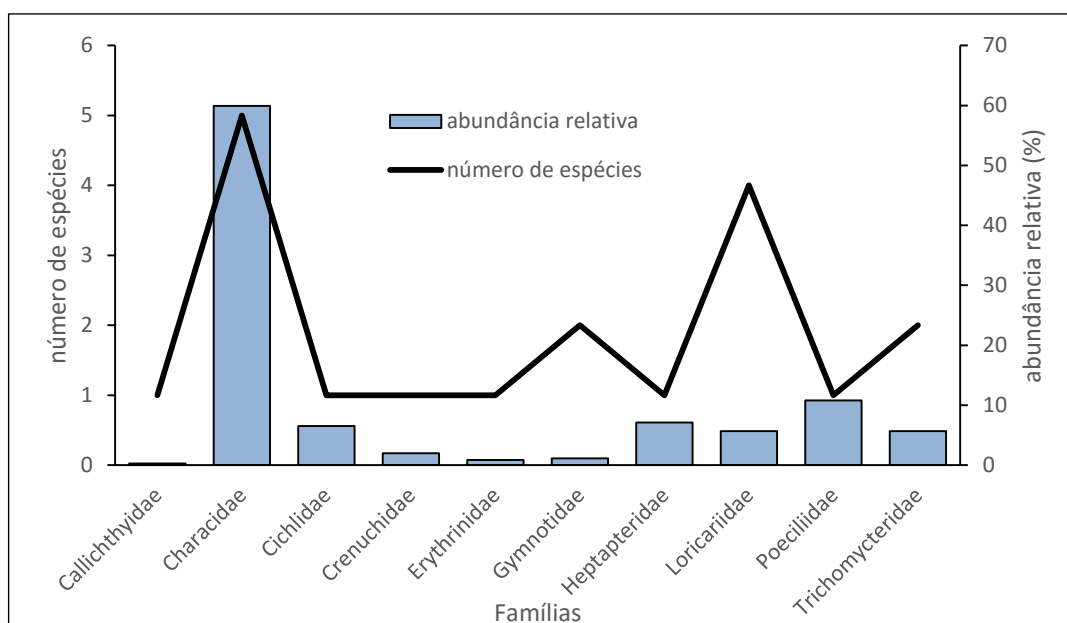




Legenda: (A) *Astyanax bockmanni*; (B) *Astyanax fasciatus*; (C) *Astyanax lacustris*; (D) *Astyanax paranae*; (E) *Astyanax* sp.; (F) *Hoplias* sp.1; (G) *Characidium zebra*; (H) *Phalloceros harpagos*; (I) *Gymnotus paraguensis*; (J) *Gymnotus inaequilabiatus*; (K) *Oreochromis niloticus*; (L) *Heptapterus mustelinus*; (M) *Hoplosternum littorale*; (N) *Hypostomus albopunctatus*; (O) *Hypostomus ancistroides*; (P) *Neoplecostomus paranensis*; (Q) *Ancistrus* sp.; (R) *Trichomycterus* sp.; (S) *Trichomycterus* sp.1.

Foto: Pinheiro, P.C. & Paitach, R.L. (2016).

Figura 3.27 - Número de Espécies e Abundância Relativa Representando as Famílias de Peixes Capturadas



Fonte: STCP (2016).

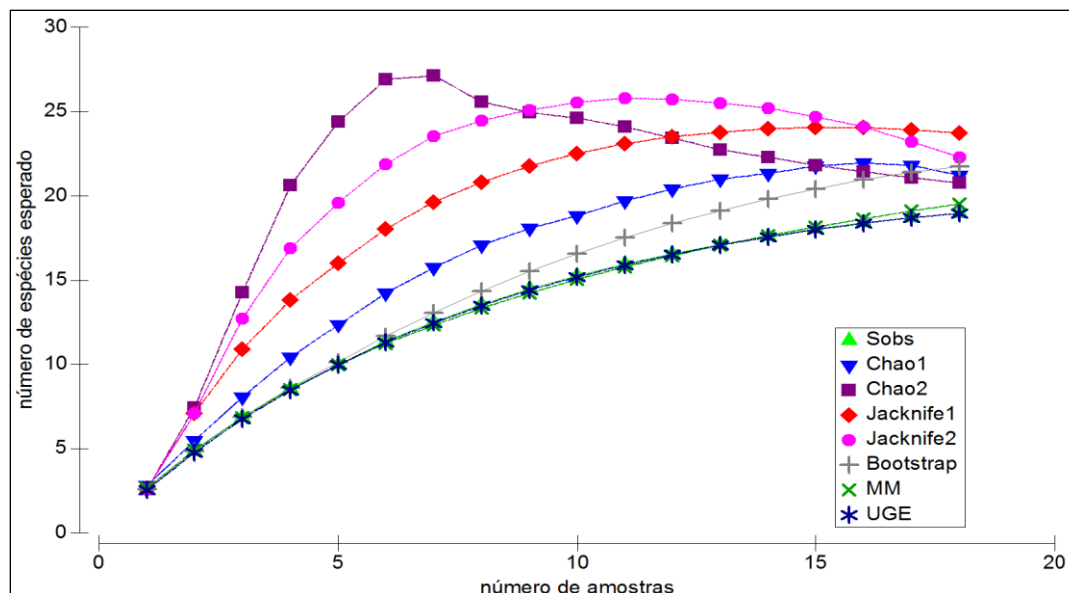
As estimativas de riqueza de espécies (Figura 3.28) revelam que é possível encontrar entre 21,77 (Bootstrap), 21,98 (Chao1), 24,08 (Jackknife1), 25,79 (Jackknife2) e 27,12 (Chao2)

espécies na região. Os números não estão muito além das 19 espécies encontradas, porém, a estimativa demonstra que mais espécies poderiam ser encontradas através da ampliação do período de amostragem. Muito provavelmente o número de espécies pode ser ainda maior do que a análise está prevendo, já que o número de registros mostrados na Tabela 3.07, somando todos os estudos, ultrapassa a melhor destas estimativas.

A Tabela 3.07 apresenta as espécies encontradas no presente trabalho e as registradas pelos estudos realizados na região por Bonami *et al.* (2009), Gubiani *et al.* (2010), Daga *et al.* (2012), Pereira *et al.* (2014), GERPEL (2014) e Godoi *et al.* (2016). No presente levantamento foram encontradas cinco espécies/taxa (*Astyanax* sp., *Gymnotus paraguensis*, *Hoplosternum littorale*, *Hypostomus albopunctatus* e *Neoplecostomus paranensis*) que não foram registradas pelos estudos anteriores. *Astyanax fasciatus*, *A. lacustris* (sinonímia de *A. altiparanae*) e *Heptapterus mustelinus* estiveram presentes em todos os trabalhos (campo e dados secundários). *Astyanax bockmanni*, *Characidium zebra*, *Hoplias* sp.1, *Hoplias* sp.2, *Phalloceros harpagos*, *Rhamdia quelen*, *Hypostomus ancistroides* e *Trichomycterus* sp. foram encontradas em cinco dos sete trabalhos, sendo que, destas, apenas *Hoplias* sp.2 e *R. quelen* não foram capturadas no presente estudo.

Os registros de *Bryconamericus iheringii*, *Oligosarcus pintoii*, *Salminus brasiliensis* e *Leporinus obtusidens*, citados por Godoi *et al.* (2016), se referem a um estudo de sete anos realizados na área de influência da PCH do rio São Francisco Verdadeiro, em que foram investigados ambientes distintos dos levantamentos realizados pelos outros estudos. As capturas indicadas no relatório do GERPEL (2014) também se referem a locais na porção média da bacia, onde a dimensão e estrutura do rio favorece a ocorrência das espécies citadas.

Figura 3.28 - Estimativas de Riqueza para a Área Estudada



Fonte: STCP (2016).

Tabela 3.07 - Comparação dos Registros das Espécies/Taxa Encontradas pelo Presente Estudo (STCP) e Trabalhos Realizados para as Bacias Hidrográficas da Região de Toledo

TÁXON	STCP	1	2	3	4	5	6
CHARACIFORMES							
PROCHILODONTIDAE							

TÁXON	STCP	1	2	3	4	5	6
<i>Prochilodus lineatus</i>						X	
ANOSTOMIDAE							
<i>Leporinus friderici</i>						X	
<i>Leporinus obtusidens</i>						X	X
<i>Leporinus piavussu</i>						X	
SERRASALMIDAE						X	
<i>Piaractus mesopotamicus</i>							
CHARACIDAE							
<i>Astyanax bockmanni</i>	X	X	X	X	X		
<i>Astyanax fasciatus</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Astyanax lacustris</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Astyanax paranae</i>	X		X	X	X	X	
<i>Astyanax sp.</i>	X						
<i>Bryconamericus iheringii</i>						X	X
<i>Oligosarcus pinto</i>						X	X
BRYCONIDAE							
<i>Brycon orbignyanus</i>						X	
<i>Salminus brasiliensis</i>						X	X
CRENUCHIDAE							
<i>Characidium zebra</i>	X	X	X	X	X		
ERYTHRINIDAE							
<i>Hoplias sp1</i>	X	X	X	X	X	X	
<i>Hoplias sp2</i>		X	X	X	X	X	X
<i>Hoplias sp3</i>		X	X	X	X	X	
<i>Hoplias lacerdae</i>						X	
CYPRINIFORMES							
POECILIIDAE							
<i>Phalloceros harpagos</i>	X	X	X	X	X		
<i>Poecilia reticulata</i>		X	X	X	X		
<i>Xiphophorus helleri</i>			X	X			
CYPRINIDAE							
<i>Ctenopharyngodon idella</i>						X	
<i>Cyprinus carpio</i>						X	
GYMNOTIFORMES							
GYMNOTIDAE							
<i>Gymnotus inaequilabiatus</i>	X	X				X	
<i>Gymnotus pantanal</i>		X	X	X	X	X	
<i>Gymnotus sylvius</i>		X	X	X	X	X	
<i>Gymnotus paraguensis</i>	X						
PERCIFORMES							
CICHLIDAE							
<i>Cichlasoma paranaense</i>		X	X	X	X	X	
<i>Crenicichla niederleinii</i>			X	X		X	
<i>Crenicichla britskii</i>		X	X	X		X	
<i>Geophagus brasiliensis</i>		X	X	X	X	X	
<i>Oreochromis niloticus</i>	X		X	X	X	X	

TÁXON	STCP	1	2	3	4	5	6
<i>Tilapia rendalli</i>			X	X			
SILURIFORMES							
CLARIIDAE							
<i>Clarias gariepinus</i>						X	
CALLICHTHYIDAE							
<i>Hoplosternum littorale</i>	X						
HEPTAPTERIDAE							
<i>Rhamdia quelen</i>		X	X	X	X	X	X
<i>Heptapterus mustelinus</i>	X	X	X	X	X	X	X
ICTALURIDAE							
<i>Ictalurus punctatus</i>						X	
AUCHENIPTERIDAE							
<i>Tatia neivai</i>						X	X
LORICARIIDAE							
<i>Ancistrus</i> sp.	X	X	X	X		X	
<i>Pterygoplichthys anisitsi</i>						X	
<i>Hypostomus</i> spp.		X				X	
<i>Hypostomus commersoni</i>						X	
<i>Hypostomus albopunctatus</i>	X					X	
<i>Hypostomus ancistroides</i>	X	X	X	X	X	X	
<i>Neoplecostomus paranensis</i>	X						
TRICHOMYCTERIDAE							
<i>Trichomycterus</i> sp.	X	X	X	X	X		
<i>Trichomycterus</i> sp.1	X	X	X				
<i>Trichomycterus</i> sp.2		X	X				
SYNBRANCHIFORMES							
SYNBRANCHIDAE							
<i>Synbranchus marmoratus</i>		X	X	X	X		

Observação: Para o item 5 foram considerados apenas os locais de coleta 1 e 2.

Fontes: 1 - Bonami *et al.* (2009); 2 - Gubiani *et al.* (2010); 3 - Daga *et al.* (2012); 4 - Pereira *et al.* (2014); 5 - GERPEL (2015), e; 6 - Godoi *et al.* (2016).

- *Espécies de Interesse Conservacionista*

Gymnotus inaequilabiatus encontra-se listada pela IUCN 2015 com o status de LC (menor preocupação). As demais espécies não apresentam indicações de ameaça.

- *Espécies de Interesse Científico*

A maioria das espécies amostradas encontra-se identificada em nível específico, porém, das 19 espécies encontradas, quatro não puderam ser confirmadas quanto à sua taxonomia específica, mostrando que, para a região, há ainda carência de revisões e estudos. Das quatro espécies com status taxonômico incerto, três (*Astyanax* sp., *Hoplias* sp.1, *Ancistrus* sp. e *Trichomycterus* sp.) necessitam de análises mais acuradas para verificar se são ou não taxa novos. Embora já ocorram esforços para descrever e avaliar o estado da arte de *Trichomycterus* sp.1, este representa um complexo grupo que precisa ser revisado.

Neoplecostomus paranensis é uma espécie que ocorre nas bacias adjacentes, mas que ainda não tinha sido registrada na região onde foram executadas as amostragens.

- **Espécies de Interesse Econômico**

A maioria das espécies abundantes é de pequeno porte, com amplo domínio de caracídeos, como verificado para outros ambientes da bacia do Paraná (Canzi *et al.*, 1998; Agostinho & Júlio Jr, 1999; Agostinho *et al.*, 2004), sendo a espécie mais capturada *A. fasciatus*. Embora esta espécie seja um lambari, ela não representa preferência na pesca local.

Dentre as quatro espécies que obtiveram mais de 50% de ocorrência ao longo das dez estações de coleta, *A. paranae* pode ser alvo de interesse para a pesca. Porém, como também se trata de um tipo de lambari, a maior atividade deve estar relacionada à pesca esportiva ou de subsistência, sem interesse comercial.

Foi registrada a atividade de pescaria sendo realizada na estação E6 (Arroio do Cedro, sub-bacia do rio Santa Quitéria) no momento que as amostras de campo estavam sendo coletadas. Com isso, foi observado e constatado, através de comunicação direta com os pescadores, que este tipo de atividade é frequente e que várias outras pessoas tem o hábito de praticar este tipo de pescaria na região. Embora não tenha sido possível identificar as espécies de bagres, foi permitido fotografar o lote (Foto 3.64).

Foto 3.64 - Registro Direto do Produto da Pesca Artesanal Observado na Estação de Coleta E6 - Rio Santa Quitéria



Foto: Pinheiro, P.C. (2016).

A identificação do lambari de maior porte (*Astyanax lacustres*) e da traíra (*Hoplias aff. lacerdae*) revela que a pesca local visa peixes maiores, diferentemente dos exemplares que foram amostrados durante a campanha. Esta discordância se deve ao uso de técnicas de captura específicas usadas pelos pescadores, como vara/linha/anzóis, e que não foram empregadas na metodologia do presente estudo.

- **Espécies Exóticas e Potencialmente Danosas**

A ocorrência da família Cichlidae é um dos principais indicadores de qualidade em riachos, visto sua tolerância às variações nos diversos tipos de habitats, muitos deles impactados. De acordo com Casatti *et al.* (2006), a ocorrência de algumas espécies exóticas possui forte correlação com descritores de habitats degradados.

Na estação E8 (Sanga Serelepe) foi encontrada a espécie exótica *O. niloticus*, certamente introduzida no local através dos tanques de cultivos que tem comunicação direta para o trecho do rio amostrado. O número de indivíduos foi alto (48), sendo que essa abundância poderia ter sido maior caso fosse intensificada a captura no canal de escoamento dos referidos tanques. Analisando o material, constataram-se indivíduos de tamanhos variados, entre 12,3 e 28,4 cm de comprimento total. Estudos futuros devem buscar determinar se o escape que está ocorrendo é de indivíduos jovens que estão se desenvolvendo no ambiente

natural ou se estão ocorrendo escapes de adultos. Não foram encontrados outros indivíduos em outras localidades.

Vale ressaltar que a introdução de espécies exóticas em ambientes naturais pode ter consequências ecológicas catastróficas e que o estabelecimento da população introduzida pode, dentre diversos efeitos, levar à completa dominância da comunidade, à redução populacional de espécies nativas ou mesmo extinções locais (Campos *et al.*, 2005, Vitule *et al.*, 2009, Stuart-Smith *et al.*, 2007, Prenda *et al.*, 2006, Bizerril & Lima 2001). Esta condição parece crítica na localidade em questão, onde a diversidade baixa já demonstra a fragilidade de locais pouco estruturados.

- *Espécies Indicadoras de Qualidade Ambiental*

Para a utilização de peixes como indicadores da qualidade ambiental é necessário inicialmente associar o aumento da riqueza de espécies com o aumento da qualidade ambiental. Sendo assim, as estações com maiores riquezas foram E7 (9 espécies), E9 (6) e E4 (5). Neste contexto, foi constatado que as espécies *A. paranae* e *P. harpagos* foram registradas nas três estações, destacando ainda que, além da ocorrência, também apresentaram abundâncias elevadas. Contudo, sugere-se inserir ainda espécies características de ambientes menos antropizados que apresentaram destaque por sua presença, por vezes rara e pouco frequente, como é o caso das espécies congêneras *Trichomycterus* sp. e *Trichomycterus* sp.1.

3.2.2 - MACROINVERTEBRADOS AQUÁTICOS

- *Riqueza e Abundância*

Para a caracterização dos macroinvertebrados dos rios do município de Toledo nas sete estações foram coletados 868 animais, distribuídos em 49 taxa. Do total, 39 taxa são de insetos aquáticos, enquanto os demais são platelmintos, oligoquetos, nemátodos, hirudíneos, moluscos, aranhas e crustáceos (Tabela 3.08).

Os grupos que se mostraram mais abundantes foram os dípteros, tricópteros, oligoquetos e odonatos, atingindo 77% da abundância total da amostra. Especificamente dentre os insetos, Diptera, Ephemeroptera, Odonata e Trichoptera foram as ordens com maior número de taxa, apresentando respectivamente 9, 8, 6 e 6 espécies.

Na Figura 3.29 estão apresentadas as curvas de estimativa de taxa esperados para os rios amostrados. Os estimadores de riqueza fornecem a quantidade de espécies que se pode encontrar em uma área sem levar em conta a quantidade de indivíduos por espécie (abundância). Foram plotados os estimadores Jackknife 1 e 2 e Chao 1 e 2, que efetuam os cálculos levando em consideração as espécies raras e a presença e ausência dos grupos.

As curvas foram calculadas em cima de toda a matriz de dados, embora alguns dos taxa identificados no estudo estejam ao nível de Classe e Ordem.

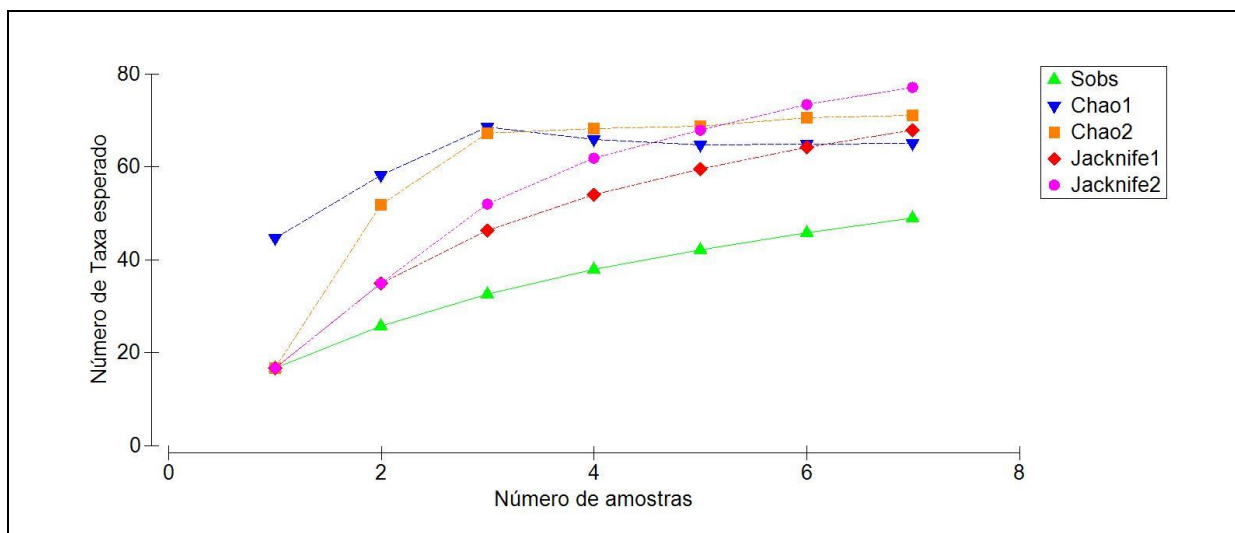
As estimativas de riqueza de espécies mostraram que, para a região estudada, podem ocorrer segundo os estimadores utilizados: 65,0 (Chao1), 67,9 (Jackknife1), 71,0 (Chao2) e 77,0 (Jackknife2). Estes resultados esperados são bastante pertinentes, já que no presente estudo as áreas foram amostradas apenas durante o inverno.

- *Espécies de Interesse Conservacionista*

Neste estudo foram coletados exemplares de *Aegla* sp. na estação E2a. A família Aeglidae tem um destaque conservacionista, pois a maioria das espécies tem sua distribuição restrita a um curso d'água ou a rios contíguos na mesma bacia hidrográfica, configurando forte endemismo.

Entre os decápodes anomúros, a família Aeglidae representa o único grupo de Crustacea Anomura restrito à região neotropical na América do Sul. No Brasil, há registros de eglídeos desde os tributários da bacia do rio Grande, na divisa entre São Paulo e Minas Gerais, até os afluentes da bacia do rio Uruguai, que faz fronteira com a Argentina e o Uruguai no extremo sul do Estado do Rio Grande do Sul (McLaughlin *et al.*, 2010).

Figura 3.29 - Número de Taxa Esperados nas Estações de Coleta nos Rios de Toledo/PR



Fonte: STCP, 2016.

A falta de apoio às pesquisas é um dos principais entraves à avaliação correta do status de conservação das espécies de eglídeos.

A importância ecológica dos eglídeos deve-se a seu papel nas cadeias alimentares aquáticas. Com hábitos omnívoros, alimentam-se de matéria vegetal alóctone, de invertebrados aquáticos e de matéria orgânica particulada. Além disso, servem de alimento para várias espécies de vertebrados, destacando-se peixes (“truta marrom”, no Chile), “mão pelada” *Procyon cancrivorus*, “cuíca d’água” *Philander opossum* e a “lontra” *Lontra longicaudis*.

Na estação E3 foi coletado um exemplar de Physidae. Esta família de Gastropoda apresenta uma espécie na lista de ameaçada de extinção (*Physa marmorata*). São gastrópodos pequenos com conchas delgadas.

- **Espécies Exóticas e Potencialmente Danosas**

Foi registrada a espécie exótica *Corbicula fluminea* nas estações E3 e E5. Este bivalvo afasta as espécies nativas, não só por competição pelo alimento e pelo habitat, mas, principalmente, por sufocamento. Possui crescimento acelerado espalhando seus indivíduos por todo substrato.

Outros macroinvertebrados que merecem atenção neste estudo são os Diptera, que foram o grupo dominante na maioria das estações. Esta ordem de insetos apresenta maior interesse sanitário.

Do ponto de vista da medicina humana e veterinária, nenhum outro grupo de insetos supera os dípteros em sua importância. Nesta ordem incluem-se as moscas, mosquitos, pernilongos, mutucas, borrachudos entre outros, compreendendo mais de uma centena de famílias.

Tabela 3.08 - Lista de Taxa de Macroinvertebrados Aquáticos Amostrados nas Sete Estações dos Rios do Município de Toledo/PR em Agosto e Setembro de 2016

	Família	Taxa		Família	Taxa
Platyhelminthes		Platyhelminthes	Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetodes</i> sp.
Nematoda		Nematoda			<i>Camelobaetidius</i> sp.
Oligochaeta		Oligochaeta			<i>Cloeodes</i> sp.
Hirudinea		Hirudinea		Leptoplebiidae	<i>Farrodes</i> sp.
Mollusca					<i>Hermanella</i> sp.
Bivalvia	Corbiculidae	<i>Corbicula fluminea</i>			<i>Miroculis</i> sp.
Gastropoda	Ancylidae	Ancylidae sp.			<i>Needhamella</i>
	Physidae	<i>Physa</i> sp.		Leptohyphidae	<i>Leptohyphes</i>
Diptera	Chaoboridae	<i>Chaoborus</i> sp.	Odonata	Calamoceratidae	<i>Phylloicus</i> sp.
	Chironomidae	Chironominae		Calopterygidae	<i>Hetaerina</i> sp.
		Orthocladinae		Coenagrionidae	<i>Argia</i> sp.
		Tanypodinae		Gomphidae	<i>Archaeogomphus</i> sp.
	Empididae	Empididae			<i>Progomphus</i> sp.
	Tipulidae	Tipulidae		Libellulidae	<i>Dythemis</i> sp.
	Muscidae	Muscidae	Trichoptera	Hydropsychidae	<i>Leptonema</i> sp.
	Simuliidae	<i>Simulium</i> sp.			<i>Smicridea</i> sp.
	Dryopidae	Dryopidae		Leptoceridae	<i>Nectopsyche</i> sp.
Coleoptera	Elmidae	<i>Heterelmis</i> sp.		Odontoceridae	<i>Barypenthus</i> sp.
		<i>Hexacylloepus</i> sp.		Philopotamidae	<i>Chimarra</i> sp.
		<i>Macrelmis</i> sp.		Sericostomatidae	<i>Grumicha</i> sp.
	Hydrophilidae	Hydrophilidae sp.	Plecoptera	Perlidae	<i>Anacroneuria</i> sp.
	Psephenidae	<i>Psephenus</i> sp.	Crustacea		
Lepidoptera		Lepidoptera	Amphipoda	Gammaridae	Gammaridae
Hemiptera	Naucoridae	<i>Cryphocricos</i> sp.	Decapoda	Aeglidae	<i>Aegla</i> sp.
	Vellidae	<i>Rhagovelia</i> sp.	Araneae		Araneae
Megaloptera	Corydalidae	<i>Corydalis</i> sp.			

Fonte: STCP, 2016.

Muitas espécies de *Simulium* são de interesse médico-veterinário por veicularem diferentes organismos patogênicos aos homens e animais (Service, 1997; Crosskey, 1993). Por essa razão, espécies desse gênero têm suscitado investigações de ordem bionômica, ecológica, taxonômica e sobre métodos de controle químico e bacteriológico e técnicas de manejo mecânico (Mardini *et al.*, 2000).

Várias espécies de *Simulium* veiculam aos humanos a filária *Onchocerca volvulus* (Leuckart, 1893). A oncocercose constitui um sério problema de saúde pública por determinar cegueira irreversível em indivíduos oncocercóticos.

- **Espécies Indicadoras de Qualidade Ambiental**

De maneira geral, a família Chiromidae foi a mais abundante nas estações. Muitos estudos utilizam os Chironomidae como bioindicadores de qualidade de água e saúde de ecossistemas. Algumas larvas do gênero *Tanytarsus* são características de ecossistemas oligotróficos, isto é, pobre em nutrientes e com águas oxigenadas durante todo o ano. Por outro lado, larvas do mesmo grupo, mas outro gênero (*Chironomus*) são encontradas em grande abundância em sistemas eutrofizados, isto é, mais rico em nutrientes orgânicos e com eventos de anoxia em alguns períodos do ano.

Por outro lado, algumas famílias de insetos aquáticos registrados neste estudo, como Calamoceratidae, Calopterigyidae, Coenagrionidae, Gomphidae, Odontoceridae, Philopotamidae, Sericosomatidae e Perlidae de modo geral, reduzem o número de indivíduos ou perecem em ambientes antropizados.

3.2.3 – AVALIAÇÃO DAS ESTAÇÕES DE COLETA

Neste tópico apresentam-se as características gerais evidenciadas em cada uma das estações de coleta avaliadas em campo. Posteriormente, tais estações serão avaliadas em relação à ictiofauna e à macrofauna aquática presentes, bem como quanto à qualidade das águas locais.

3.2.3.1 – Caracterização das Estações

- **Estação 1: Rio Toledo**

A E1 foi amostrada com o tempo ensolarado após ter ocorrido chuvas nas semanas que antecederam as coletas.

Este é um local com vários pontos de nascentes do rio Toledo, dando origem aos pequenos riachos com corredeiras e uma lagoa rasa.

A vegetação ripariana é composta por árvores remanescentes da floresta primária e indivíduos da floresta secundária. Foram observados exemplares de *Eucaliptus* sp., espécie exótica com interesse madeireiro. Na lagoa foram observadas macrófitas e muito material orgânico acumulado no fundo (Foto 3.65).

As margens não apresentavam erosão e a largura do rio de 3,0 m. A profundidade do local de coletas foi de 0,15 m no local de coletas dos macroinvertebrados e 0,60 m dos peixes. O fundo do rio era formado por matações e lajes de basalto.

As águas eram cristalinas com profundidade média de 0,60 m. Os riachos têm declividade que possibilitam a formação de corredeiras e pequenas poças. O fluxo de água provoca a erosão natural fazendo com que o leito destes riachos seja encaixado. Em alguns pontos, as águas correm no subterrâneo. A preservação desta área é de extrema importância, pois apresenta riachos de primeira ordem ainda não inventariados.

Os principais agentes estressores do local são as atividades agrícola e de pecuária.

Foto 3.65 - Aspecto Geral da Estação E1 – Rio Toledo, Município de Toledo/PR



Foto: Lillian Q. F. Cardoso, 2016.

- **Estação E2a: Rio Correntoso**

A E2a está localizada no rio Correntoso em um trecho de águas turvas, rápidas e rasas, com cerca de 0,5 m de profundidade média.

Ambas as margens apresentam mata ciliar secundária. As margens apresentam locais de declive alto, mas não foram observadas erosões. O componente arbóreo é abundante e composto por vários estratos (Foto 3.66). Entretanto, não foram observados bancos de folhas no curso de água.

O rio apresenta 6 m de largura e seu leito é rochoso formado por lajes. É pouco sinuoso com curvas menos acentuadas. Nas áreas de deposição formam bancos de areia, argila e pequenos pedregulhos. Apresenta poucos remansos, ficando estes principalmente após obstáculos durante o curso.

A principal pressão ao curso de água nesta localidade é o avanço da área agrícola. Esta atividade provoca alterações das margens do rio, perda de habitats e escoamento de produtos químicos usados nas plantações para o leito do rio.

Foto 3.66 - Aspecto Geral da Estação E2a –Rio Correntoso, Município de Toledo/PR



Foto: Lillian Q. F. Cardoso, 2016.

- **Estação E2b: Rio Correntoso**

A E2b está localizada na mesma propriedade que a estação E2a, tendo, entretanto sido posicionada em um trecho do rio com áreas mais profundas. O ambiente é lótico com áreas

de remansos formadas após as curvas menos acentuadas do rio. Foram observadas algumas árvores e galhos caídos no trecho nos locais de remanso (Foto 3.67).

A mata ciliar está restrita a uma faixa estreita e as margens não apresentam áreas com erosão. Em algumas porções as margens estavam cobertas apenas por gramíneas. Seus arredores são predominantemente cercados por áreas agrícolas.

O rio apresenta cerca de 4 m de largura, água turva e o fundo rochoso com matações de arestas irregulares. A profundidade nas porções mais rasas era de 0,2 m. As coletas foram realizadas em um dia ensolarado.

Esta estação foi amostrada somente pela equipe de Ictiofauna e mostrou-se de suma importância, pois o cascudinho *Neoplecostomus* sp. só foi coletado nesta localidade.

Foto 3.67 - Aspecto Geral da Estação E2a –Rio Correntoso, Município de Toledo/PR



Foto: Lillian Q. F. Cardoso, 2016.

• **Estação E3: Rio Marreco**

A estação E3 está localizada no rio Marreco, integrante da sub-bacia do rio Guaçu.

A vegetação marginal é secundária em regeneração com cerca de 10 m de altura. Foram avistadas espécies como, a uva-japonesa e ipês. As margens não apresentavam erosão (Foto 3.68).

O rio neste trecho tem áreas rasas, com 0,15 m no local das coletas e corrente forte. A largura registrada foi de 8 m, mas varia ao longo do rio devido à formação de ilhas. A água apresentou transparência turva.

No local das coletas foram encontradas ruínas de construções dentro do rio e restos de material de construção no fundo. O fundo do rio é formado por lajes de basalto e matações e nos remansos areia e argila. O rio é formado por meandros com curvas acentuadas. Nas áreas de baixa energia ambiental são formados bancos de matéria orgânica autóctone.

O rio faz divisa entre propriedades, apresentando as margens com invasões das atividades agrícola e pecuária. Alguns locais de nascentes ficavam ao lado de currais recebendo toda água lixiviada contendo restos de ração e dejetos de origem animal. Também foram verificadas tubulações oriundas das moradias locais.

Foto 3.68 - Aspecto Geral da Estação E3 – Rio Marreco, Município de Toledo/PR



Foto: Lillian Q. F. Cardoso, 2016.

- **Estação E4: RPPN dos Donim**

A E4 está localizada em uma Reserva Particular do Patrimônio Natural situada no perímetro da cidade. Esta estação é a mais conservada e apresenta características bem diferenciadas dos outros locais de coleta.

Todo o entorno apresentava vegetação arbórea nativa e um sub-bosque rico de espécies em crescimento. O aporte de matéria orgânica autóctone é muito abundante, sendo observados restos de galhos, folhas e bancos de detritos em decomposição nos cursos de água (Foto 3.69).

Desta localidade surgem várias nascentes formando um riacho principal onde foram realizadas as coletas. A profundidade média ao longo do curso d'água é de 0,10 m e a largura não ultrapassa os 2 metros. A água é cristalina e o substrato rochoso e inclinação do terreno favorecem a formação de pequenas corredeiras. Nas poças entre as corredeiras ocorre o acúmulo de folhas e matéria orgânica.

Foto 3.69 - Aspecto Geral da Estação E4 – RPPN dos Donim, Município de Toledo/PR

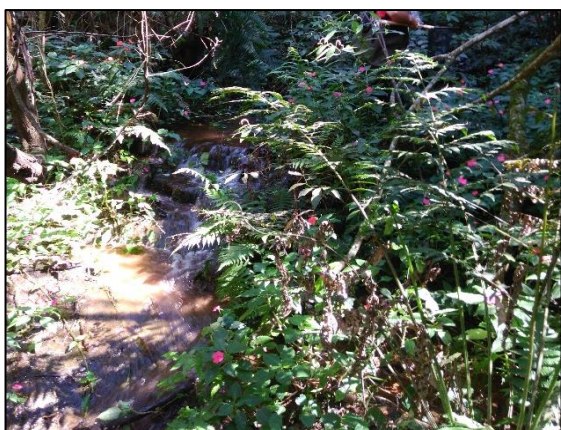


Foto: Pedro Carlos Pinheiro, 2016.

A mata ciliar é bastante densa (vide resultados da vegetação), apesar da expansão urbana ser o principal agente estressor. Durante o período das coletas várias árvores estavam sendo derrubadas em função de uma expansão das vias marginais à reserva. Outro aspecto importante a se ressaltar é a presença de muito resíduo sólido no local, tanto no percurso até o riacho principal como dentro dos cursos de águas.

Nesta localidade foram coletados alguns gêneros de tricópteros, odonatos e plecópteros indicadores de boa qualidade ambiental e registrada boa riqueza de peixes.

- **Estação E5: Rio Guaçu**

A estação E5 está localizada no rio Guaçu. As coletas de peixes foram realizadas em um trecho do rio com águas pouco transparentes e avermelhadas, maior volume e profundidade. Neste local foi possível verificar porções com correnteza forte e áreas de remanso (Foto 3.70). Uma das margens não apresentava vegetação ripária, apenas gramíneas plantadas para formação de pasto e poucas espécies arbustivas. A margem direita apresentava mata ciliar com cerca de 20 m de altura.

No trecho do rio que foi realizada a coleta dos macroinvertebrados aquáticos as duas margens apresentavam mata secundária em estágio médio de regeneração, segundo a bióloga Lillian Cardoso, da Prefeitura de Toledo. A mata apresentava vários estratos arbóreos e sub-bosque bem estabelecido. Foi possível observar ipês e gerivás que são espécies típicas das matas na região. Não foi registrada a presença de macrófitas no local.

O rio apresentou 21 m de largura e 0,35 m de profundidade nas porções mais rasas. O canal apresentava curvas acentuadas e águas turvas. O fundo rochoso apresentava áreas de deposição de argila e bancos de folhas e detritos de origem vegetal.

O principal agente estressor do local é a expansão das áreas de pastagens, com supressão das matas ciliares.

Foto 3.70 - Aspecto Geral da Estação E5 – Rio Guaçu, Município de Toledo/PR



Foto: Lillian Q. F. Cardoso, 2016.

- **Estação E6: Rio Santa Quitéria**

A estação E6 está localizada no rio Santa Quitéria. Este rio está localizado na divisa dos municípios de Toledo e Cascavel e integra a bacia do rio São Francisco Verdadeiro.

As coletas foram realizadas sob uma ponte em um trecho retilíneo do rio. No local de coletas o rio apresentou 30 m de largura e 0,30 m de profundidade próxima das margens. A montante da ponte a correnteza é forte e apresenta extensas lajes de basalto. No trecho a jusante forma remansos mais profundos com cerca de 1,0 m de profundidade (Foto 3.71).

A mata ciliar é bem preservada com muitas espécies arbóreas compondo os vários estratos. As margens apresentavam sinais de erosão apenas no local onde foi instalada a ponte, apresentando-se íntegras nos outros locais. Não foram verificados bancos de folhas e detritos e nem macrófitas.

Os peixes foram amostrados na calha principal e em pequenos riachos que desaguam no rio. A coleta dos macroinvertebrados foi realizada nas lajes abaixo da ponte.

De maneira geral, o local apresenta boas condições ambientais. O principal impacto oferecido na região é das atividades agrícolas no entorno. O local também é visitado por pescadores amadores e turistas que aparentemente não provocam impactos preocupantes.

Foto 3.71 - Aspecto Geral da Estação E6 – Rio Santa Quitéria, Município de Toledo/PR



Foto: Lillian Q. F. Cardoso, 2016.

• Estação E7: Sanga Jacutinga

A estação E7 está localizada na Sanga Jacutinga, integrante da sub-bacia do rio Marreco. A estação de coleta encontra-se na área urbana dentro da propriedade da Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

A área apresenta mata secundária estreita com mais de 10 m de altura e vários estratos arbóreos. O local de coletas apresenta uma pequena represa com uma bomba para captação de água (Foto 3.72). Da represa o rio escoar por uma tubulação formando um córrego meandrante de águas cristalinas e pequenas corredeiras.

A largura do riacho é de 1,80 m e a profundidade de 0,10 m. O local não apresentou matéria orgânica depositada no fundo.

Na porção represada o fundo é composto por sedimento lamoso e no córrego, matacões, pequenos pedregulhos e depósitos de argila. Não foi verificada a presença de macrófitas.

O impacto nesta localidade é a atividade agrícola do entorno e principalmente a captação da água, que alterou profundamente o curso natural do rio.

Foto 3.72 - Aspecto Geral da Estação E7 – Sanga Jacutinga, Município de Toledo/PR

Foto: Lillian Q. F. Cardoso, 2016.

- **Estação E8: Sanga Serelepe**

A estação E8 localiza-se na Sanga Serelepe, que integra a sub-bacia do rio Guaçu. Está localizada em uma propriedade cuja principal atividade é a piscicultura. No local onde foram realizadas as coletas o rio recebe o excedente da água que passa pelos tanques.

O trecho amostrado possui mata secundária com margens retificadas formando barrancos. O fundo é argiloso sem seixos e, em alguns pontos perto das margens, foi possível notar a formação de bancos de sedimento devido à erosão (Foto 3.73).

A largura do rio é de 2,0 m e a profundidade média de 0,50 m. Não foi verificada matéria orgânica no leito do rio.

O impacto na região é o escape de peixes dos tanques de cultivo para o ambiente natural. Outro aspecto relevante foi a retificação do leito do rio para captação da água, ocasionando a erosão das margens.

Esta localidade só foi amostrada pela equipe da Ictiofauna.

Foto 3.73 - Aspecto Geral da Estação E8 – Sanga Serelepe, Município de Toledo/PR

Foto: Lillian Q. F. Cardoso, 2016.

- **Estação E9: Sanga Pinheirinho**

A estação E9 está localizada na Sanga Pinheirinho, na sub-bacia do rio Toledo.

A área abrange um parque municipal recém urbanizado e localizado dentro da cidade. Trata-se de um local de mata secundária em regeneração. O rio possui águas turvas e curvas pouco pronunciadas. As margens apresentam declives acentuados com assoreamento em vários trechos.

A largura do rio não apresenta muita variação, em média 3 m. A água é corrente formando remansos e pequenos poços ao longo de todo o curso. Várias rochas, galhos e troncos de árvores são encontrados formando diques que retêm material alóctone e autóctone. O fundo é rochoso nas áreas de correnteza e argiloso nos locais lânticos (Foto 3.74).

Embora a região tenha sido transformada em um parque, o rio apresenta sérios impactos em função da proximidade de residências. Foram registradas alterações nas margens, na coloração da água e muito lixo sólido proveniente de resíduos urbanos.

Nesta estação foi realizada apenas a amostragem da Ictiofauna.

Foto 3.74 - Aspecto Geral da Estação E9 – Sanga Pinheirinho, Município de Toledo/PR



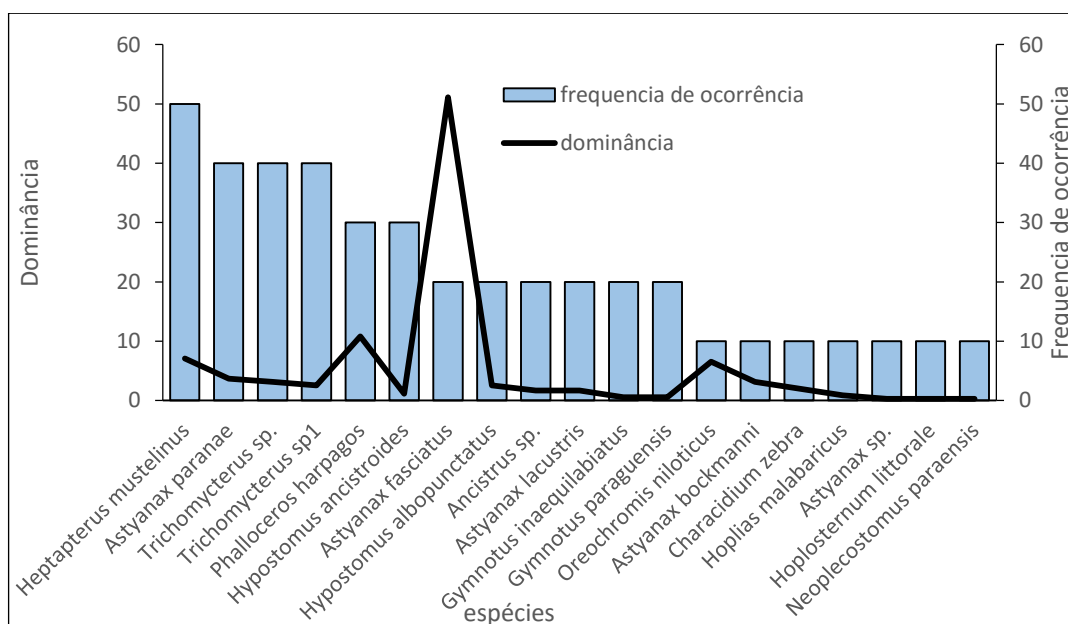
Foto: Lillian Q. F. Cardoso, 2016.

3.2.3.2 – Riqueza e Diversidade Segundo Diferentes Estações de Coleta

- **Ictiofauna**

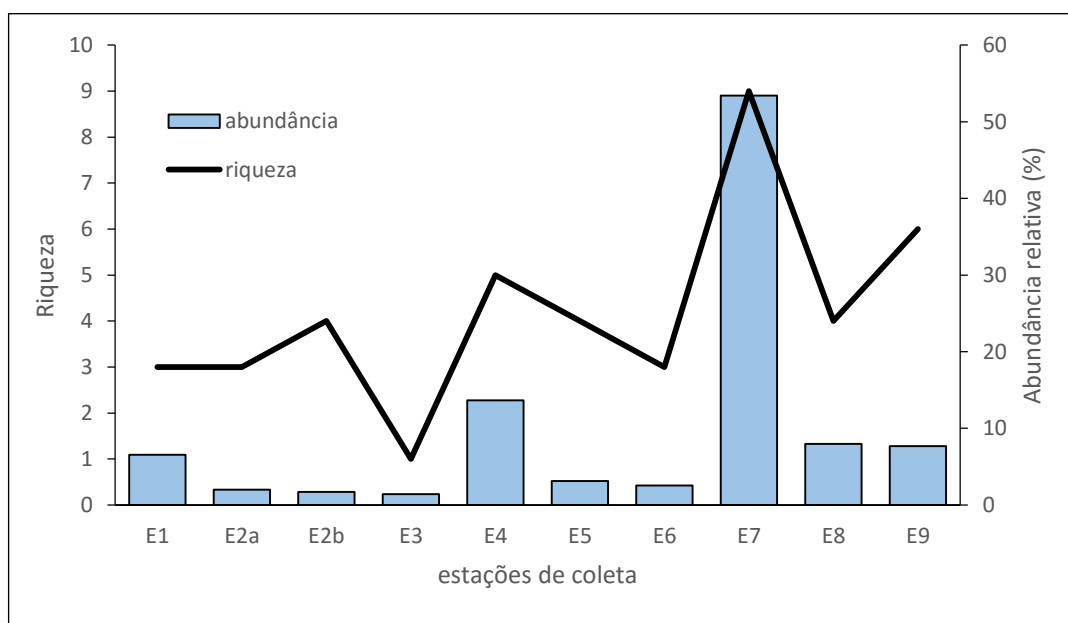
Analisando o total das dez estações de coleta, ocorreram com frequência maior que 50% as espécies *Heptapterus mustelinus*, *Astyanax paranae*, *Trichomycterus* sp., *Trichomycterus* sp.1, *Phalloceros harpagos* e *Hypostomus ancistroides* (Figura 3.30).

A riqueza foi maior nas estações amostradas na Sanga Jacutinga (E7), seguida pela Sanga Pinheirinho (E9) e na RPPN dos Donim (E4). De maneira inversa, a estação do rio Marreco (E3) se mostrou menos diversa em termos de riqueza de espécies. Para determinar a diversidade, é necessário interpretar os valores de abundância e equitabilidade. A retirada da vegetação ripária e os conflitos na ocupação de área próximas ao rio, principalmente na estação E3, tem efeitos diretos e indiretos na composição e estrutura funcional da comunidade de peixes (Teresa & Casatti, 2010). Os riachos que são expostos à perda da vegetação, erosão das margens e assoreamento do leito sofrem grande perda de habitats complexos, em que passam a predominar trechos homogêneos que ocasionam a substituição das espécies especialistas por espécies generalistas oportunistas (Cruz *et al.*, 2013). Contudo, a estação E7 obteve os maiores registros, dada a maior representatividade e dominância de *Astyanax fasciatus* (com 159 indivíduos). Valores abaixo disso foram alcançados na E4, com 48 indivíduos coletados (Figura 3.31).

Figura 3.30 - Dominância e Frequência de Ocorrência das Espécies Capturadas

Fonte: STCP (2016).

A diversidade foi maior nas estações de coleta E9, E2b, E5 e E4 (Figura 3.32), sendo evidenciados pelos valores de equitabilidade acima de 1,64. Estas estações apresentaram maiores índices de diversidade. Ambientes lóticos como arroios e rios apresentam fisiografias mais complexas, com diferentes habitats estruturados por corredeiras, corredores e poços. Estes ambientes permitem a existência de inúmeros micro-habitats, ocupados por espécies com diferentes requisitos ecológicos.

Figura 3.31 - Riqueza Específica e Abundância Relativa Representando as Dez Estações de Coleta

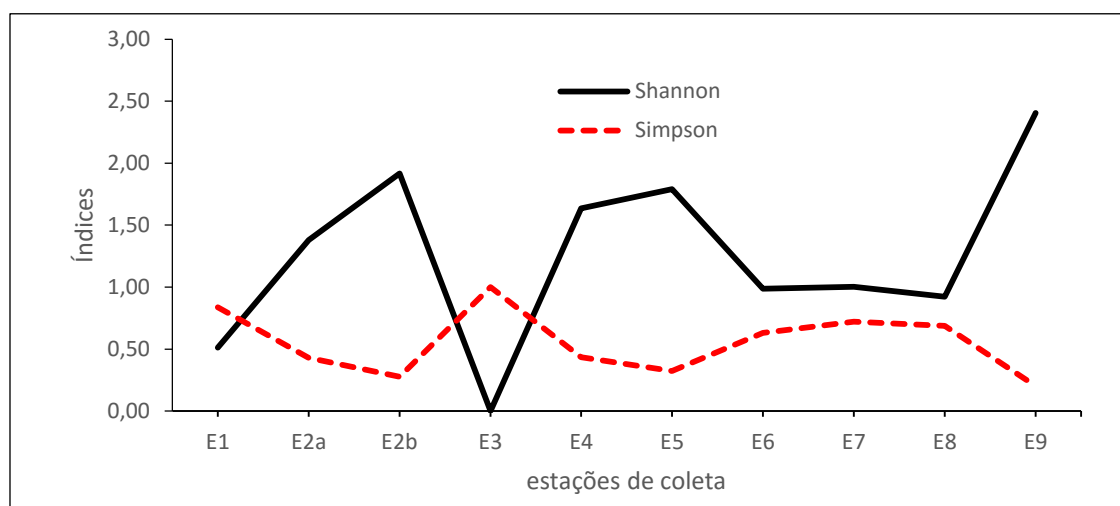
Legenda: E1: Rio Toledo; E2a: Rio Correntoso; E2b: Rio Correntoso; E3: Rio Marreco; E4: RPPN dos Donin; E5: Rio Guaçu; E6: Arroio do Cedro; E7: Sanga Jacutinga; E8: Sanga Serelepe; E9: Sanga Pinheirinho.

Fonte: STCP (2016).

Comparativamente, pode-se observar que o resultado da dominância de Simpson na E3 foi maior e pode ser explicado pela baixa abundância e riqueza de espécie. Ambientes lânticos, por sua vez, são estruturalmente mais simples, normalmente com pouca diversidade de habitats, e a dominância de poucas espécies é quase sempre evidente (Agostinho *et al.*, 2007). Além disso, variáveis bióticas e abióticas diferem em ambos os ambientes, com maior variabilidade nos dados para os sistemas lóticos e mais estabilidade para os sistemas lânticos. Deve ser ressaltado ainda que as intervenções antrópicas têm sido relatadas como a principal causa de homogeneização biótica, sendo um fenômeno associado diretamente à diminuição nas diferenças taxonômicas, genéticas e/ou funcionais entre biotas antes distintas.

Estudos relatam a importância da preservação dos ambientes de riachos e ressaltam que ambientes com maior diversidade de habitats apresentam maior diversidade taxonômica e funcional (Ferreira & Casatti, 2006), sendo que as pesquisas que avaliam os fatores de intervenção são fundamentais para o manejo e conservação desses ambientes.

Figura 3.32 - Índices de Diversidade de Shannon-Wiener e Simpson para as Dez Estações de Coleta



Fonte: STCP (2016).

• Macroinvertebrados Aquáticos

A Tabela 3.09 apresenta a relação dos taxa de macroinvertebrados aquáticos, ocorrências e abundâncias por estação de coletas e número de taxa e abundâncias totais em cada estação. Somente os taxa Oligochaeta, Chironominae e o coleóptero *Heterelmis* sp. ocorreram em todas as estações, enquanto 21 taxa só ocorreram em uma estação.

Tabela 3.09 - Relação dos Taxa de Macroinvertebrados Aquáticos, Ocorrências, Número de Taxa e Abundâncias Parciais e Totais em Cada Estação de Coleta nos Rios de Toledo/PR

TAXA	ESTAÇÕES						
	E1	E2a	E3	E4	E5	E6	E7
Platyhelminthes	1					1	1
Nematoda				1			1
Oligochaeta	8	4	17	22	29	1	9

TAXA	ESTAÇÕES						
	E1	E2a	E3	E4	E5	E6	E7
Hirudinea			3		5	1	1
<i>Corbicula fluminea</i>			7		38		
Ancylidae					1		
<i>Physa</i> sp.			1				
<i>Chaoborus</i> sp.					1		
Chironominae	1	20	10	100	10	15	91
Orthocladinae					1	1	
Tanypodinae	1	1	1	12	5		19
Empididae		2					
Tipulidae		2		11	1		
Muscidae			2		1		
<i>Simulium</i> sp.	6	1				78	1
Dryopidae	1			14	1		
<i>Heterelmis</i> sp.	2	1	5	3	2	1	1
<i>Hexacylloepus</i> sp.	1		1				
Hydrophilidae				1			
<i>Macrelmis</i> sp.					3		
<i>Psephenus</i> sp.	1						
Lepidoptera						4	
<i>Cryphocricos</i> sp.	1						
<i>Rhagovelia</i> sp.				1			
<i>Baetodes</i> sp.						1	
<i>Camelobaetidius</i> sp.	1						
<i>Cloeodes</i> sp.						1	
<i>Farrodes</i> sp.	7		6		4	4	
<i>Hermanella</i> sp.						11	
<i>Leptohyphes</i> sp.			1			1	
<i>Miroculis</i> sp.	2						
<i>Needhamella</i> sp.						1	
<i>Archaeogomphus</i> sp.						1	
<i>Argia</i> sp.	1						1
<i>Dythemis</i> sp.			1		1	24	
<i>Hetaerina</i> sp.					1	1	
<i>Progomphus</i> sp.				2	6		1
<i>Barypenthus</i> sp.	1						
<i>Chimarra</i> sp.			1	7		16	
<i>Grumicha</i> sp.		1		3			
<i>Leptonema</i> sp.		4	2	1		2	
<i>Nectopsyche</i> sp.						1	
<i>Smicridea</i> sp.	1		15	9	52	20	2
<i>Phylloicus</i> sp.				1			2

TAXA	ESTAÇÕES						
	E1	E2a	E3	E4	E5	E6	E7
<i>Corydalus</i> sp.			1		5		
<i>Anacroneuria</i> sp.	3			24		18	1
Araneae				1			
Amphipoda		1					
<i>Aegla</i> sp.		3					
Número de Taxa	17	11	16	17	19	22	13
Abundâncias Totais	39	40	74	213	167	204	131

Legenda: E1: Rio Toledo; E2a: Rio Correntoso; E2b: Rio Correntoso; E3: Rio Marreco; E4: RPPN dos Donin; E5: Rio Guaçu; E6: Arroio do Cedro; E7: Sanga Jacutinga.

Fonte: STCP, 2016

Uma análise de variância unifatorial foi aplicada nos valores médios do número de taxa e densidades dos macroinvertebrados bênticos com o intuito de avaliar as diferenças entre as estações de coletas. O teste *a posteriori* LSD ($p < 0,05$) foi empregado para avaliar as diferenças significativas entre as estações. Ambas variáveis dependentes apresentaram diferenças significativas entre as estações de coletas.

O gráfico da Figura 3.33 apresenta as médias, erros e desvios-padrão do número de taxa e densidade de macroinvertebrados aquáticos obtidos nas sete estações de coleta nos rios de Toledo durante a campanha de campo realizada, enquanto a Figura 3.34 apresenta as abundâncias totais e relativas por grupos por estação.

O número médio de taxa foi significativamente maior ($p=0,04$) na estação E6 quando comparado com as estações E1, E2a, E3, E4, E7, e semelhante a E5. A densidade média da E6 foi significativamente maior ($p=0,02$) do que as E1, E2a, E3 e E4 e semelhante às densidades das E5 e E7.

Na E1 foram coletados 39 animais distribuídos em 17 taxa. O número médio de taxa foi de $4,3 \pm 2,5$ taxa/0,09 m² e a densidade média foi de $6,3 \pm 5,1$ ind./0,09 m². Todos os taxa ocorreram com baixas abundâncias. As maiores abundâncias totais e relativas foram dos Ephemeroptera, Diptera e Oligochaeta. Os taxa dominantes nesta estação foram Oligochaeta, *Farrodes* sp. e *Simulium* sp. O coleóptero *Psephenus* sp., o heteróptero *Chryphocriscus* sp. e os efemerópteros *Camelobaetidius* sp. e *Miroculis* sp. só ocorreram nesta estação.

Em comparação com o estudo realizado por Tomm (2001) para esta localidade do rio Toledo durante o mês de agosto, dos 12 taxa amostrados somente os taxa Hirudinea, Libellulidae, Belostomatidae e Tipulidae não foram amostrados no presente estudo. Com relação ao estudo de Lucini (2014), apenas Lutrochidae e Gomphidae e Aeglidae não foram coletados. Por sua vez, os taxa Dryopidae, os Elmidae *Heterelmis* sp. e *Hexacyloepus* sp., o Psephenidae *Psephenus* sp., os Ephemeroptera *Camelobaetidius* sp., *Miroculis* sp. e o Odonata *Barypenthus* sp. não haviam sido citados para esta área.

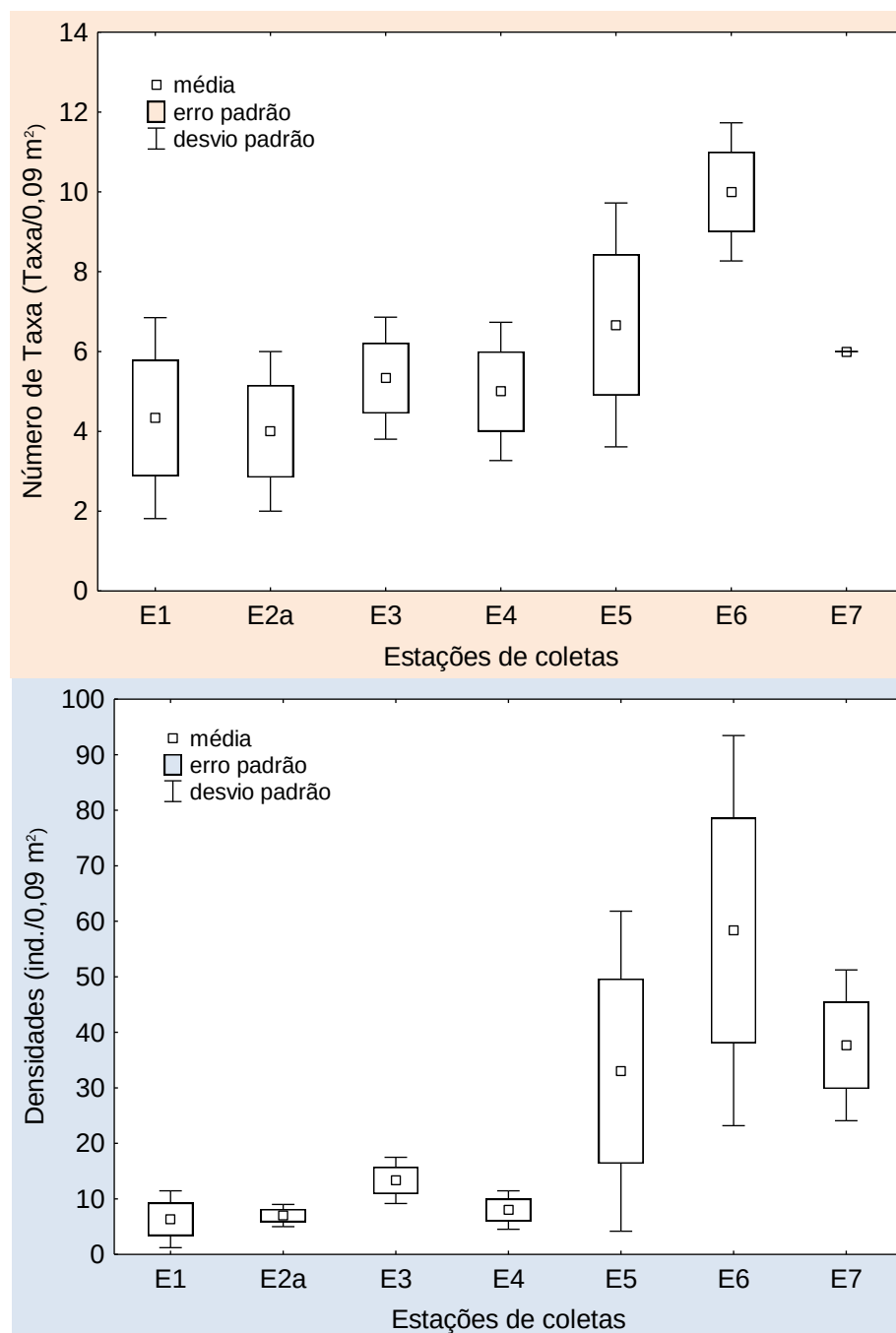
A E2 foi a estação que apresentou o menor número de taxa coletados, com apenas 11, e o menor número médio de taxa por unidade amostral, $4,0 \pm 2,0$ taxa/0,09 m². A densidade média foi de $7,0 \pm 2,0$ ind./0,09 m². Nesta estação foram coletados 40 animais. O grupo mais abundante foi Diptera, e Chironominae foi o táxon dominante na comunidade. Empididae, *Aegla* sp. e Amphipoda só ocorreram nessa estação.

O número médio de taxa na E3 foi de $5,3 \pm 1,5$ taxa/0,09 m² e a densidade $13,3 \pm 4,2$ ind./0,09 m². *Physa* sp. só ocorreu nesta estação. Foram amostrados 16 taxa em 74 exemplares

capturados. Os Diptera foram os mais abundantes. Os taxa Oligochaeta, Chironomidae e *Smicridea* sp. foram os dominantes na comunidade.

Em comparação com o estudo de Lucini (2014) no rio Marreco, 9 famílias de insetos aquáticos e seus respectivos gêneros a mais foram coletadas para este rio. Apenas Gyrinidae e Syrphidae não foram coletados neste estudo.

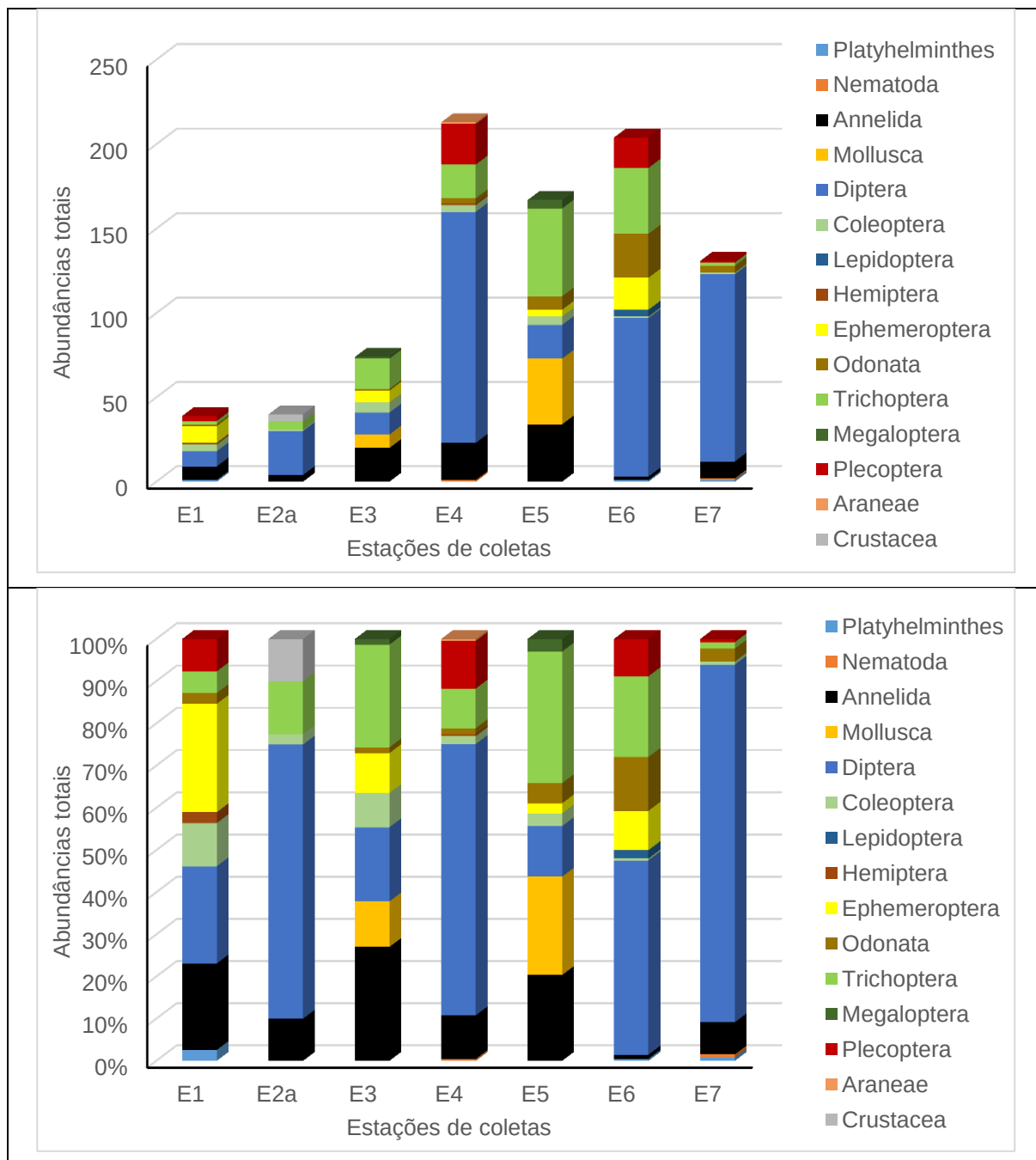
Figura 3.33 - Gráficos das Médias, Erros e Desvios Padrão do Número de Taxa e Densidades dos Macroinvertebrados Aquáticos nas Sete Estações de Coletas nos Rios de Toledo/PR



Legenda: E1: Rio Toledo; E2a: Rio Correntoso; E2b: Rio Correntoso; E3: Rio Marreco; E4: RPPN dos Donin; E5: Rio Guaçu; E6: Arroio do Cedro; E7: Sanga Jacutinga.

Fonte: STCP, 2016

Figura 3.34 - Gráficos das Abundâncias Totais e Relativas dos Macroinvertebrados Aquáticos nas Sete Estações de Coletas nos Rios de Toledo/PR



Legenda: E1: Rio Toledo; E2a: Rio Correntoso; E2b: Rio Correntoso; E3: Rio Marreco; E4: RPPN dos Donin; E5: Rio Guaçu; E6: Arroio do Cedro; E7: Sanga Jacutinga.

Fonte: STCP, 2016

A E4 foi a estação que apresentou a maior abundância, com 213 indivíduos coletados e distribuídos em 17 taxa. Diptera foi a ordem com o maior número de exemplares e abundância relativa. Chironominae e *Anacroneuria* sp. foram os taxa dominantes. Os

valores do número de taxa e densidades foram respectivamente $5,0 \pm 1,7$ taxa/0,09 m² e $8,0 \pm 3,5$ ind./0,09 m². Os taxa que ocorreram apenas na E4 foram Hydrophilidae, *Rhagovelia* sp., *Phylloicus* sp. e Araneae.

Na E5 foram coletados 19 taxa e 213 animais. O número médio de taxa foi de $6,7 \pm 3,1$ taxa/0,09 m² e a densidade média de $33,0 \pm 28,8$ ind./0,09 m². Os Trichoptera, Oligochaeta e Mollusca obtiveram as maiores abundâncias totais e relativa. *Smicridae* sp., a exótica *Corbicula fluminea* e Oligochaeta dominaram na comunidade. Ancyliidae, *Chaoborus* sp. e *Macrelmis* sp., só ocorreram na E5.

A E6 foi a estação que apresentou o maior número de taxa coletados (22 taxa) e a segunda maior abundância total (204 exemplares). O número médio de taxa foi de $10,0 \pm 1,7$ taxa/0,09 m² diferindo da maioria das estações. A densidade média foi de $58,3 \pm 35,1$ ind./0,09 m² significativamente maior que as demais estações, com exceção das E5 e E7. Os grupos com maiores abundâncias total e relativa foram os Diptera e Trichoptera e os dominantes foram *Simulium* sp., *Smicridea* sp. e *Dytomis* sp.. Os taxa que ocorreram somente na E6 foram Lepidoptera, *Baetodes* sp., *Cloedes* sp., *Hermanella* sp., *Archeogomphus* sp. e *Nectopsyche* sp.

Foram coletados, na E7, 13 taxa e 131 animais. Na E7 não houve taxa exclusivos. O número de taxa foi de $6,0 \pm 0,0$ taxa/0,09 m² e as densidades de $37,7 \pm 13,6$ ind./0,09 m², semelhantes das estações E5 e E6. Os dípteros Chironominae e Tanyptodinae foram os mais abundantes e dominaram na comunidade.

3.2.3.3 – Índice da Qualidade da Água nas Estações Amostrais

O uso dos macroinvertebrados como indicadores de qualidade de água baseia-se na maneira dos organismos ocuparem um determinado habitat e a quais exigências ambientais estejam adaptados. Qualquer alteração nas condições ambientais de um local refletirá na estrutura das comunidades que ali habitam.

Sob condições adversas, os organismos se adaptam ou perecem, portanto, o tipo de comunidade que se encontra em um dado ecossistema deve refletir as condições ambientais que ali estão prevalecendo.

Com o intuito de avaliar a qualidade da água dos rios estudados foi empregado o Índice de Qualidade de Água (IQA) BMWP' (Biological Monitoring Working Party), que baseia-se na utilização da frequência de ocorrência das famílias de macroinvertebrados aquáticos nas amostras. Este índice ordena as famílias de macroinvertebrados aquáticos em 9 grupos, seguindo um gradiente de menor a maior tolerância dos organismos quanto à poluição orgânica. Cada família recebeu uma pontuação, que oscila de 1 a 10. As famílias mais sensíveis à contaminação receberam as pontuações maiores. As famílias próximas ao valor 1 estão entre as mais tolerantes. O conteúdo e descrição detalhada da técnica podem ser consultados no Portal do Instituto Ambiental do Paraná (<http://www.meioambiente.pr.gov.br/modules/conteudo>).

Neste estudo foram utilizadas as tabelas das famílias dos macroinvertebrados aquáticos com os equivalentes ecológicos e a de Graus de Contaminação associada à qualidade de água adaptada pela equipe da Seção de Limnologia do Instituto Ambiental do Paraná em 2003.

O índice biótico reflete não só as características físicas e químicas da água, como também as alterações no sedimento, desestruturação das margens dos rios e destruição de habitats.

Os macroinvertebrados apresentaram grande sensibilidade aos diversos tipos de impactos, como poluentes domésticos e industriais, represamentos, uso do solo e mineração, dentre outros que ocorrem no meio ambiente. O monitoramento dos ecossistemas através dos

macroinvertebrados ainda continua sendo uma boa estimativa das influências deletérias ao ambiente.

O índice BMWP' foi empregado no presente estudo por ser utilizado pelo Instituto Ambiental do Paraná como ferramenta de monitoramento da qualidade de águas dos rios paranaenses.

Após as coletas e identificação das famílias dos macroinvertebrados, foram elaborados laudos técnicos com os resultados para cada estação de coletas. Em cada laudo constam as seguintes informações: data da emissão do laudo, solicitante data da coleta da amostra, identificação da amostra, localidade e coordenadas, os resultados da pontuação e classificação da qualidade de água, lista dos taxa registrados e os mais abundantes.

Os laudos técnicos na íntegra estão inseridos no Anexo 3.07 deste relatório e os resultados são apresentados a seguir.

As águas dos rios do município de Toledo durante o período amostrado não atingiram em nenhuma estação de monitoramento os níveis de qualidade de água boa (Classe II) e ótima (Classe I) do Índice BMWP. Mediante os resultados de ocorrência dos macroinvertebrados aquáticos, foi possível constatar claramente sinais de poluição em todas as estações (Figura 3.35). Entretanto, todos os resultados devem ser interpretados com cautela por se tratar de apenas uma amostragem durante o período do inverno. Sugere-se que sejam feitas amostragens sazonais em todas as estações de coletas.

A estação E1 obteve 71 pontos de somatória na tabela das famílias de macroinvertebrados aquáticos. Esta pontuação ordena a E1 na Classe IV de padrão de qualidade Duvidosa. Esta classificação significa que são evidentes efeitos moderados de poluição.

A área da E1 é uma região de nascentes com águas claras e produtividade primária muito baixa. Todo material orgânico utilizado pelos consumidores é oriundo dos detritos vegetais autóctone. A espécie exótica *Eucalyptus* sp. foi registrada nesta área e boa parte do folhíço analisado nas amostras continha folhas, frutos e galhos desta espécie, que possui compostos anti-herbivoria. Estes compostos dificultam a decomposição vegetal e a utilização da matéria orgânica pelos invertebrados detritívoros. Sugere-se que sejam retirados os exemplares deste gênero da mata remanescente.

Outro aspecto relevante é o escoamento de componentes agrícolas que chegam nos corpos de água na região e podem interferir na qualidade da água.

Mesmo com estes atenuantes, foram registrados gêneros das famílias Coenagrionidae, Odontoceratidae e Perlidae, que são muito sensíveis à poluição.

No estudo de Tomm (2001) no mês de agosto foram registrados 17 taxa na mesma localidade. Neste estudo foram coletados 15 taxa na E1. A pontuação obtida para esta área, segundo a autora, foi de 65 pontos, enquanto neste estudo foram 71 pontos. Como no estudo de Tomm (2001) foi utilizado o índice BMWP' de Alba-Tercedor (1996), que não havia sido adaptado pelo IAP, a classificação da água para esta estação foi Classe II, com qualidade Aceitável. Após esta revisão o valor seria enquadrado como neste estudo como Duvidosa, Classe IV, o que levaria a um resultado semelhante.

O que é importante salientar neste caso é que Tomm (2001) obteve maior número de taxa durante as coletas de outubro e fevereiro, melhorando a qualificação do corpo d'água nestes meses, o que reforça a indicação para que o monitoramento das águas seja sazonal. Outras estações que foram enquadradas como qualidade de água Duvidosa, ou Classe IV, foram E4, com 75 pontos, e E5, com 66 pontos.

No caso da estação E4, que se localiza em uma área protegida, muito lixo sólido foi observado ao longo dos cursos de água. Contudo, as famílias Gomphidae, Calamoceratidae, Philopotamidae, Sericostomatidae e Perlidae, que são sensíveis à

poluição, foram amostradas na área. Já na estação E5 este resultado pode ser reflexo da supressão da mata ciliar, que facilita o escoamento de defensivos agrícolas para o leito do rio. Para esta localidade é importante fornecer esclarecimentos e incentivos fiscais aos proprietários das terras para a manutenção e recuperação das matas ciliares.

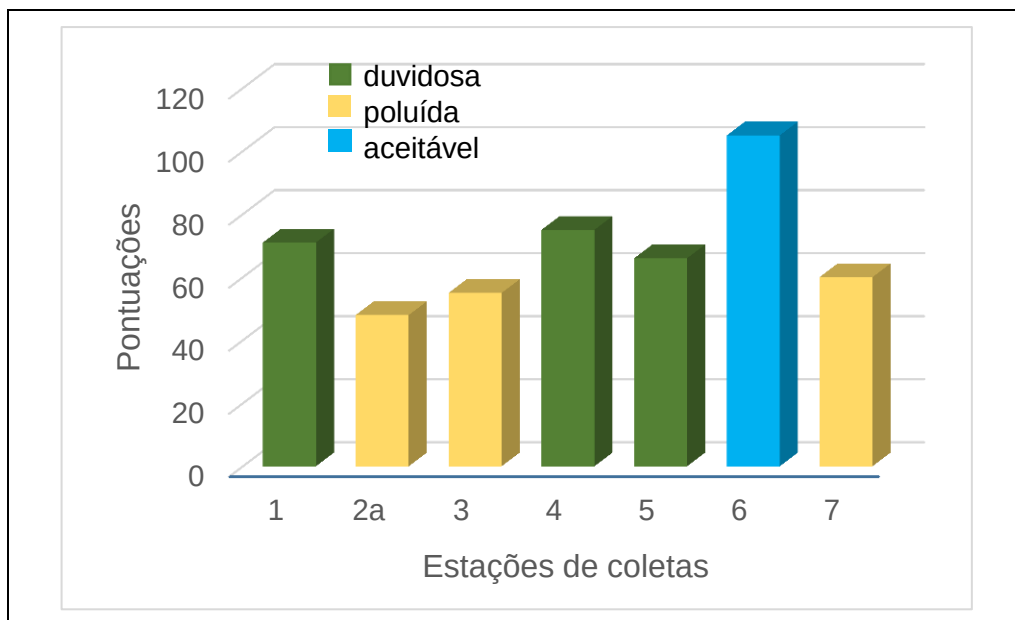
As estações E2a (48 pontos), E3 (55 pontos) e E7 (60 pontos) foram enquadradas na Classe V, com padrão de qualidade de água Poluída. Nesta categoria são inclusos corpos d'águas contaminadas ou poluídas representando um sistema alterado.

No caso da E3, localizada no rio Marreco, estes resultados coincidem com os apresentados pelos laudos do Projeto da Itaipu Binacional no Programa de Monitoramento Participativo da Qualidade da Água de Rios, onde o rio Marreco foi qualificado com água ruim a péssima durante o mês de julho em amostras do médio e baixo rio Marreco (Relatórios, 2010/11).

Nas três estações os principais agentes estressores são as atividades agrícolas e, em alguns casos, a pecuária. Este tipo de poluição ocorre de forma difusa, onde os poluentes adentram o corpo de água e são distribuídos ao longo de parte de sua extensão, caracterizando uma contaminação em cadeia. Nas três estações os dípteros foram os grupos mais abundantes. Estes organismos são muito tolerantes e conseguem sobreviver em áreas poluídas.

A melhor qualidade de água registrada foi na E6 (105 pontos). Esta estação foi classificada na categoria Aceitável, Classe III. Esta categoria representa águas pouco poluídas ou com um sistema com um pouco de alteração. A estação E6 foi a localidade que apresentou mata ciliar relativamente preservada nas duas margens, o que possibilita maior proteção e aporte de matéria orgânica para os organismos.

Figura 3.35 - Resultados do Índice de Qualidade de Água BMWP através das famílias de Macroinvertebrados Aquáticos para as Sete Estações de Coletas nos Rios de Toledo/PR



Legenda: E1: Rio Toledo; E2a: Rio Correntoso; E3: Rio Marreco; E4: RPPN dos Donin; E5: Rio Guaçu; E6: Arroio do Cedro; E7: Sanga Jacutinga.

Fonte: STCP, 2016

4 – INDICADORES AMBIENTAIS

Segundo Müller (2010), a biodiversidade urbana é definida como sendo a riqueza específica dos organismos (incluindo variação genética) e a diversidade de habitats dentro e nas zonas limítrofes das áreas urbanas. Já Nunes (2013) define os ambientes urbanos como ecossistemas completos, nos quais a biodiversidade se relaciona entre si e com o meio com a mesma intensidade que ocorre em ambientes considerados inalterados pelo homem.

De fato, a Biodiversidade Urbana é composta por muitas espécies de plantas e animais que se adaptaram à vida nas cidades, utilizando-se de abrigos e recursos que são gerados pelo ser humano neste ambiente (a exemplo de restos alimentares e resíduos diversos, espécies vegetais produtoras de frutos, dentre outros). Por sua vez, a ausência de predadores, decorrentes tanto da pequena capacidade adaptativa da maioria das espécies dessa categoria e da própria intolerância do homem à presença destes animais, são outros fatores que contribuem para a permanência de uma parcela significativa de espécies de níveis tróficos mais basais nas cidades.

4.1 – ÍNDICE DE BIODIVERSIDADE URBANA

Segundo Machado *et al.* (2014), o reconhecimento internacional da importância do papel das cidades e autoridades locais na Biodiversidade urbana ganhou forma durante a Nona Reunião da Conferência de Partes da Convenção de Diversidade Biológica (COP9) na Alemanha, onde foi proposta a implementação de um índice que medisse a biodiversidade urbana como instrumento político-legal no âmbito internacional sob a gestão da biodiversidade. Deste modo, foi necessária a criação de uma metodologia que aferisse a biodiversidade e a administração ambiental das cidades. Ainda segundo os autores, em 2010, na cidade de Nagoya, a CBD aprovou um índice de biodiversidade para as cidades, o Índice de Biodiversidade Urbana (*City Biodiversity Index – CBI*, também conhecido como Singapore Index on Cities' Biodiversity), o qual funcionaria como um indicador internacional que tem os seguintes objetivos:

- Medir a biodiversidade urbana; apoiar os governos nacionais e as autoridades locais na criação de pontos de referência nos esforços de conservação da biodiversidade;
- Auxiliar na avaliação do progresso na redução da taxa de perda de biodiversidade em ecossistemas urbanos;
- Ajudar a medir a pegada ecológica das cidades;
- Ajudar a desenvolver diretrizes para preparar um Plano de Ação para a biodiversidade das cidades de forma a alcançar os três objetivos da Convenção: "a conservação da diversidade biológica, a utilização sustentável dos seus componentes e a partilha justa e equitativa dos benefícios provenientes da utilização dos recursos genéticos", e;
- Conscientizar as cidades das lacunas de informação sobre a sua biodiversidade.

O CBI consiste em um índice que é estabelecido a partir da análise de 23 indicadores ambientais, os quais abrangem desde a totalidade da área verde presente no âmbito urbano dos municípios, a aplicação de recursos públicos e privados em mecanismos de proteção da biodiversidade, a riqueza de espécies de diferentes categorias, dentre outros parâmetros. A cada indicador é atribuído um máximo de 4 pontos, chegando a um total máximo de 92.. Quanto mais próximo do total for o valor do índice, melhor será o nível de conservação da biodiversidade urbana dos municípios (Machado *et al.*, 2014).

A Tabela 4.01 apresenta os componentes e os indicadores do CBI (conforme CBD, 2011).

Tabela 4.01 – Indicadores do Índice de Biodiversidade Urbana - CBI

Componente 1: Biodiversidade nativa
Indicador 1: Percentagem de áreas naturais na cidade.
Indicador 2: Medidas de ligação ou redes ecológicas para combater a fragmentação
Indicador 3: Biodiversidade nativa nas áreas edificadas (espécies de Aves)
Indicadores 4 a 8: Mudança no número de espécies nativas
Indicador 9: Percentagem de Áreas Naturais protegidas dentro da cidade
Indicador 10: Percentagem de espécies exóticas invasoras
Componente 2: Serviços dos Ecossistemas
Indicador 11: Regulação da quantidade de água
Indicador 12: Regulação do clima: armazenamento de carbono e efeito de arrefecimento através da vegetação
Indicadores 13 e 14: Serviços recreativos e de educação ambiental
Componente 3: Governança e Gestão
Indicador 15: Orçamento atribuído à biodiversidade
Indicador 16: Número de projetos de biodiversidade implementados na cidade anualmente
Indicador 17: Normas, regulamentos e políticas públicas
Indicadores 18 e 19: Capacidade institucional
Indicadores 20 e 21: Participação e parcerias
Indicadores 22 e 23: Educação e sensibilização

Fonte: CDB (2011), adaptado por STCP (2016).

No caso do presente estudo, o mesmo é relacionado ao Componente 1 (Biodiversidade nativa). Desta forma, são apresentados os resultados obtidos especificamente para este componente e os indicadores que o compõem, de forma a munir o município de Toledo de informações para uma futura avaliação completa do CBI.

A avaliação dos indicadores do Componente 1 é apresentada a seguir.

– *Indicador 1: Percentagem de Áreas Naturais na Cidade*

Para este Indicador, o Manual do CBI (*User's Manual on the Singapore Index on Cities' Biodiversity* – CBD, s/d) estabelece a seguinte análise para definição do valor do escore:

$$\text{Total de Áreas Naturais ou Recuperadas} \div \text{Total de Área da Cidade} \times 100\%$$

A pontuação máxima desse Indicador (4 pontos) será observada quando o total de áreas naturais da cidade atingirem um valor superior a 20%. Em diferentes níveis, os escores do Indicador serão os seguintes:

- 0 pontos: < 1.0%
- 1 ponto: 1.0% – 6.9%
- 2 pontos: 7.0% – 13.9%
- 3 pontos: 14.0% – 20.0%
- 4 pontos: > 20.0%

A avaliação da cobertura do solo da área urbana de Toledo indica um total de 15.933 hectares de áreas naturais na região. Considerando que a área urbana abrange 3.991 hectares, tem-se que as áreas naturais abrangem 13% do território, denotando 2 pontos para esse indicador.

– *Indicador 2: Medidas de Ligação ou Redes Ecológicas para Combater a Fragmentação*

Para este Indicador, o Manual do CBI estabelece a análise das seguintes variáveis para definição do valor:

$$1 / A_{\text{total}} \times (A_1^2 + A_2^2 + A_3^2 + \dots + A_n^2), \text{ onde}$$

- A_{total} = Área total de áreas naturais;
- A_1 a A_n = Áreas distintas e distantes entre si mais de 100 metros;
- n = Número total de áreas naturais conectadas.

Por esse indicador, áreas distantes entre si em valor inferior a 100 metros são consideradas conectadas, à exceção de áreas separadas por barreiras artificiais, tais como rodovias, rios com canais modificados, dentre outras estruturas.

A pontuação máxima desse Indicador (4 pontos) será observada quando o total de áreas conectadas atingirem um valor superior a 1500 hectares. Em diferentes níveis, os escores do Indicador serão os seguintes:

- 0 pontos: < 200 ha
- 1 ponto: 201 - 500 ha
- 2 pontos: 501 - 1000 ha
- 3 pontos: 1001 - 1500 ha
- 4 pontos: > 1500 ha

– *Indicador 3: Biodiversidade Nativa nas Áreas Edificadas (Espécies de Aves)*

Para este tema, o Manual do CBI estabelece valores de riqueza de aves encontradas em áreas edificáveis da cidade (*i.e.*, excluindo-se as áreas naturais apresentadas nos indicadores 1 e 2). Para esse Indicador, os escores serão os seguintes:

- 0 pontos: < 19 espécies de aves
- 1 ponto: 19 - 27 espécies de aves
- 2 pontos: 28 - 46 espécies de aves
- 3 pontos: 47 - 68 espécies de aves
- 4 pontos: > 68 espécies de aves

A avaliação da avifauna nativa da área edificada urbana de Toledo (*i.e.*, aí excluindo as áreas naturais e as espécies exóticas) permitiu efetuar o registro de 36 espécies de aves, denotando 2 pontos para esse indicador. O fato da área urbana ser ainda bastante recente é um fator que naturalmente implica em uma baixa riqueza de espécies de aves, uma vez que há ainda pequena oferta de recursos à avifauna (a exemplo de plantas frutíferas ou árvores de grande porte capazes de suprir as necessidades de abrigo para as espécies).

A lista das espécies registradas em áreas urbanas edificadas de Toledo é a apresentada na Tabela 4.02 a seguir:

Tabela 4.02 – Aves Registradas na Área Urbana Edificada de Toledo/PR

GRUPO TAXONÔMICO	NOME COMUM
GALLIFORMES	
CRACIDAE	
<i>Penelope superciliaris</i>	Jacupemba
PELECANIFORMES	
ARDEIDAE	
<i>Syrigma sibilatrix</i>	Maria-faceira
CATHARTIFORMES	
CATHARTIDAE	
<i>Coragyps atratus</i>	Urubu
ACCIPITRIFORMES	
ACCIPITRIDAE	
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião-carijó
<i>Buteo brachyurus</i>	Gavião-de-cauda-curta
GRUIFORMES	
RALLIDAE	
<i>Aramides saracura</i>	Saracura-do-mato
CHARADRIIFORMES	
CHARADRIIDAE	
<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero
COLUMBIFORMES	
COLUMBIDAE	
<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha
<i>Columbina picui</i>	Rolinha-picuí
<i>Patagioenas picazuro</i>	Asa-branca
<i>Patagioenas cayennensis</i>	Pomba-galega
<i>Zenaida auriculata</i>	Avoante
CUCULIFORMES	
CUCULIDAE	
<i>Crotophaga ani</i>	Anu-preto
<i>Guira guira</i>	Anu-branco

GRUPO TAXONÔMICO	NOME COMUM
STRIGIFORMES	
TYTONIDAE	
<i>Tyto furcata</i>	Coruja-da-igreja
PICIDAE	
<i>Colaptes campestris</i>	Pica-pau-do-campo
FALCONIFORMES	
FALCONIDAE	
<i>Caracara plancus</i>	Caracará
<i>Milvago chimachima</i>	Carrapateiro
<i>Falco sparverius</i>	Quiriquiri
PSITTACIFORMES	
PSITTACIDAE	
<i>Brotogeris chiriri</i>	Periquito-de-encontro-amarelo
PASSERIFORMES	
FURNARIIDAE	
<i>Furnarius rufus</i>	João-de-barro
TYRANNIDAE	
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri
HIRUNDINIDAE	
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Andorinha-pequena-de-casa
<i>Progne chalybea</i>	Andorinha-grande
TROGLODYTIDAE	
<i>Troglodytes musculus</i>	Corruíra
TURDIDAE	
<i>Turdus leucomelas</i>	Sabiá-barranco
<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá-laranjeira
MIMIDAE	
<i>Mimus saturninus</i>	Sabiá-do-campo
ICTERIDAE	
<i>Cacicus haemorrhous</i>	Guaxe
<i>Molothrus bonariensis</i>	Chupim
<i>Sturnella supercilialis</i>	Polícia-inglesa-do-sul
THRAUPIDAE	
<i>Cissopis leverianus</i>	Tietinga
<i>Tersina viridis</i>	Saí-andorinha
<i>Sicalis flaveola</i>	Canário-da-terra
<i>Volatinia jacarina</i>	Tiziu

Fonte: STCP (2016).

– *Indicadores 4 a 8: Mudança no Número de Espécies Nativas*

Para este tema, o Manual do CBI estabelece a análise de modificações no número (riqueza) de espécies nativas ao longo do tempo. Os três grupos principais de avaliação são os seguintes:

- Indicador 4: plantas vasculares
- Indicador 5: aves

– Indicador 6: borboletas

Os indicadores 7 e 8 poderão ser variáveis e escolhidos conforme a conveniência do avaliador ou conforme a disponibilidade de informações. No caso de Toledo, recomenda-se a adoção de dois grupos aqui estudados com maior profundidade para constituição dos indicadores 7 e 8: herpetofauna (anfíbios e répteis) e peixes.

Em diferentes níveis, os escores do Indicador serão os seguintes:

- 0 pontos: sem incremento ou decréscimo no número de espécies por grupo
- 1 ponto: incremento de 1 espécie por grupo
- 2 pontos: incremento de 2 espécies por grupo
- 3 pontos: incremento de 3 espécies por grupo
- 4 pontos: incremento de 4 ou mais espécies por grupo

A avaliação das taxas de mudanças do número de espécies ao longo do tempo pressupõe a existência de informações prévias e/ou de um monitoramento de longo prazo. Como para Toledo tais informações somente são disponíveis apenas para peixes (considerando-se tanto as áreas urbanas quanto rurais), somente este grupo permite uma avaliação no presente documento. Para os demais, o diagnóstico apresentado no presente estudo pode ser considerado como o “marco zero” do conhecimento regional. As riquezas de espécies por grupo, para a área urbana, podem ser vistas nos Anexos 3.01 a 3.06 e na Tabela 4.04.

Diante do acima citado, verifica-se que, para peixes (Indicador 8), os estudos ora conduzidos permitiram registrar duas espécies até então não catalogadas para a área urbana do município, a saber, *Astyanax* sp. e *Hoplosternum littorale*. o registro de tais espécies permite atribuir 2 pontos a este indicador.

– *Indicador 9: Percentagem de Áreas Naturais Protegidas Dentro da Cidade*

Para este tema, o Manual do CBI estabelece a análise das seguintes variáveis para definição do valor do indicador:

$$\text{Total de Áreas Protegidas} / \text{Total de Área da Cidade} \times 100\%$$

A pontuação máxima desse Indicador (4 pontos) será observada quando o total de áreas protegidas atingirem um valor superior a 19,4% da área da cidade. Em diferentes níveis, os escores do Indicador serão os seguintes:

- 0 pontos: < 1.4%
- 1 ponto: 1.4% - 7.3%
- 2 pontos: 7.4% - 11.1%
- 3 pontos: 11.2% - 19.4%
- 4 pontos: > 19.4%

As áreas protegidas da área urbana de Toledo abrangem um total de 144,01 hectares, sendo 130,67 hectares referentes a Parques e demais áreas públicas e 13,34 às duas RPPNs estabelecidas na área urbana (Toledo, 2014), o que equivale a 2,94% da área total urbana do município (3991,97 hectares). Desta forma, atribui-se um total de 2 pontos para esse indicador.

– *Indicador 10: Percentagem de Espécies Exóticas Invasoras*

Para este tema, o Manual do CBI estabelece uma comparação entre a riqueza de espécies exóticas invasoras presente na área do município em relação a espécies nativas de mesmos grupos taxonômicos (plantas, aves, peixes, etc.). O cálculo para tal avaliação é o seguinte:

Número de Espécies Exóticas Invasoras ÷ Número de Espécies Nativas × 100%

Os escores da pontuação desse Indicador obedecem a uma ordem inversa em relação ao número de espécies invasoras (i.e., quanto maior o número de espécies invasoras, menor o escore). Em diferentes níveis, os escores do Indicador serão os seguintes:

- 0 pontos: > 30.0%
- 1 ponto: 20.1% - 30.0%
- 2 pontos: 11.1% - 20.0%
- 3 pontos: 1.0% - 11.0%
- 4 pontos: < 1.0%

No total, 41 espécies exóticas são registradas para o território de Toledo (somados área urbana e rural), distribuídas em 24 plantas, seis mamíferos, duas aves, dois répteis, um anfíbio, cinco peixes e um invertebrado aquático. A Tabela 4.03 relaciona tais espécies, destacando as registradas na área urbana por ocasião dos trabalhos de campo.

Tabela 4.03 – Lista das Espécies Exóticas Invasoras Registradas para o Município de Toledo/PR

GRUPO TAXONÔMICO	NOME COMUM
VEGETAÇÃO	
<i>Cinnamomum verum</i> J.Presl.	Canela (*)
<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck	Limoeiro (*)
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Laranjeira (*)
<i>Coix lacryma-jobi</i> L.	Conta-de-lágrima
<i>Dracaena fragrans</i> (L.) Ker Gawl.	Pau-d'água (*)
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thumb.) Lindl.	Ameixa-amarela (*)
<i>Grevillea robusta</i> A.Cunn. ex R.Br.	Grevilhe (*)
<i>Hedychium coronarium</i> J.Koenig	Lírio-do-brejo
<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	Uva-do-japão (*)
<i>Impatiens walleriana</i> Hook.f.	Beijinho (*)
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Leucena (*)
<i>Ligustrum japonicum</i> Thunb.	Ligustro (*)
<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton	Alfeneiro (*)
<i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira (*)
<i>Melia azedarach</i> L.	Cinamomo (*)
<i>Molineria capitulata</i> (Lour.) Herb.	Capim-palmeira (*)
<i>Morus nigra</i> L.	Amora (*)
<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack	Falsa-murta (*)
<i>Oeceoclades maculata</i> (Lindl.) Lindl.	Orquídea-da-terra (*)
<i>Persea americana</i> Mill.	Abacate (*)
<i>Pinus</i> spp.	Pinus (*)
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Jambolão
<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss ex. Kenth	Ipê-de-jardim (*)
<i>Terminalia catappa</i> L.	Sete-copas
MAMÍFEROS	
<i>Lepus europaeus</i>	Lebre-europeia
<i>Mus musculus</i>	Camundongo
<i>Rattus rattus</i>	Rato-comum
<i>Rattus norvegicus</i>	Ratazana

GRUPO TAXONÔMICO	NOME COMUM
<i>Canis familiaris</i>	Cachorro-doméstico (*)
<i>Felis catus</i>	Gato-doméstico (*)
AVES	
<i>Columba livia</i>	Pombo-doméstico (*)
<i>Passer domesticus</i>	Pardal (*)
RÉPTEIS	
<i>Hemidactylus mabouia</i>	Lagartixa-das-paredes (*)
<i>Trachemys scripta</i>	Tigre-d'água
ANFÍBIOS	
<i>Lithobates catesbeianus</i>	Rã-touro
PEIXES	
<i>Oreochromys niloticus</i>	Tilápia-do-nilo
<i>Tilapia rendalli</i>	Tilápia
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa
<i>Poecilia reticulata</i>	Barrigudinho
<i>Xiphophorus hellerii</i>	Espada
LEPIDÓPTEROS	
<i>Bombyx mori</i>	Bicho-da-seda
INVERTEBRADOS AQUÁTICOS	
<i>Corbicula fluminea</i>	Amêijoia-asiática

(*) Espécies registradas para a área urbana de Toledo por ocasião dos trabalhos de campo.

Fonte: STCP, 2016

Para este Indicador, foi considerado o somatório das espécies exóticas invasoras da vegetação e dos grupos faunísticos estudados registrados na área urbana de Toledo, os quais foram confrontados com as riquezas de espécies registradas mediante a análise de campo (para uma relação das espécies registradas na área urbana, ver Anexos 3.01 a 3.05 e Tabela 3.09). Segundo os diferentes grupos avaliados, os resultados obtidos (riqueza total de espécies e riqueza de espécies exóticas) para a área urbana foram os apresentados na Tabela 4.04.

Tabela 4.04 – Riqueza Total de Espécies e Número de Espécies Exóticas Registradas para a Área Urbana do Município de Toledo/PR por Ocasião dos Trabalhos de Campo

GRUPO TAXONÔMICO	RIQUEZA REGISTRADA ÁREA URBANA	NÚMERO DE ESPÉCIES EXÓTICAS
Plantas	224	20
Mamíferos	11*	2*
Aves	62	2
Répteis	7	1
Anfíbios	1	0
Lepidópteros	8	0
Peixes	13	0
Invertebrados aquáticos	21	0
TOTAL	347	25

* Inclui as espécies domésticas *Canis familiaris* e *Felis catus*.

Fonte: STCP, 2016

Considerando que a riqueza total de espécies de plantas e dos grupos faunísticos registrados na área urbana de Toledo por ocasião dos trabalhos de campo abrange um total de 347 táxons, verifica-se que as espécies exóticas, em um total de 25 táxons, perfazem 7,2% da riqueza total de espécies do município, denotando um escore de 3 pontos para este Indicador.

– *Consolidação dos Escores dos Indicadores do Componente 1 da CBI*

De maneira consolidada, os indicadores do “Componente 1 - Biodiversidade Nativa” do CBI para o município de Toledo são apresentados na Tabela 4.05. O total de pontos para o Componente 1 da CBI deve ser considerado, neste estudo, como um referencial para monitoramentos futuros do índice.

Tabela 4.05 – Análise Consolidada dos Escores para Diferentes Indicadores do Componente 1 – Biodiversidade Nativa do CBI

INDICADORES	ESCORES
1: Percentagem de áreas naturais na cidade	2 Pontos
2: Medidas de ligação ou redes ecológicas para combater a fragmentação	
3: Biodiversidade nativa nas áreas edificadas (Aves)	2 Pontos
4: Mudança no número de espécies nativas – Plantas Vasculares	---
5: Mudança no número de espécies nativas – Aves	---
6: Mudança no número de espécies nativas – Borboletas	---
7: Mudança no número de espécies nativas – Herpetofauna	---
8: Mudança no número de espécies nativas - Peixes	2 Pontos
9: Percentagem de Áreas Naturais Protegidas dentro da cidade	2 Pontos
10: Percentagem de espécies exóticas invasoras	3 Pontos
TOTAL	11 Pontos

Fonte: STCP, 2016

4.2 – INDICADORES DO PROGRAMA CIDADES SUSTENTÁVEIS

O Programa Cidades Sustentáveis foi desenvolvido buscando incentivar os municípios brasileiros a participarem e atingirem aos desafios propostos e acordados nos ODS e na COP-21 por quase 200 países. Exemplos de ações preconizadas pelos acordos consistem em reduzir em 37%, até 2025, e em 43%, até 2030, a emissão de gases de efeito estufa no Brasil. Segundo o escopo do Programa, para se alcançar tais resultados é de extrema importância que os municípios protagonizem ações como reestruturar os sistemas de mobilidade urbana e priorizar o planejamento para reduzir o uso de combustível de base fóssil no transporte público, entre outras iniciativas.

Outro ponto que é destacado no Programa consiste na meta de atingir, até 2030, a eliminação do desmatamento ilegal no Brasil, meta esta que requer a participação das prefeituras locais no monitoramento, fiscalização e controle das ações ilegais.

No que tange ao meio ambiente natural, o Programa Cidade Sustentáveis contempla dois eixos temáticos: o de Bens Naturais Comuns, que estabelece aos municípios o objetivo de assumir plenamente as responsabilidades para proteger, preservar e assegurar o acesso equilibrado aos bens naturais comuns, e o Planejamento e Desenho Urbano, que objetiva reconhecer o papel estratégico do planejamento e do desenho urbano na abordagem das questões ambientais, sociais, econômicas,

culturais e da saúde, para benefício de todos. Os objetivos específicos de tais eixos são os seguintes:

- *Eixo Bens Naturais Comuns*
 - Estabelecer metas para a redução do consumo de energia não renovável e para aumentar o uso de energias renováveis;
 - Melhorar a qualidade da água, poupar água e usar a água de uma forma mais eficiente;
 - Proteger, regenerar e aumentar a biodiversidade, ampliar as áreas naturais protegidas e os espaços verdes urbanos;
 - Melhorar a qualidade do solo, preservar terrenos ecologicamente produtivos e e promover a agricultura e o reflorestamento sustentáveis.
 - Melhorar substantivamente a qualidade do ar, segundo os padrões da Organização Mundial da Saúde (OMS-ONU).
- *Eixo Planejamento e Desenho Urbano*
 - Reutilizar e regenerar áreas abandonadas ou socialmente degradadas;
 - Evitar a expansão urbana no território, dando prioridade ao adensamento e desenvolvimento urbano no interior dos espaços construídos, com a recuperação dos ambientes urbanos degradados, assegurando densidades urbanas apropriadas;
 - Assegurar a compatibilidade de usos do solo nas áreas urbanas, oferecendo adequado equilíbrio entre empregos, transportes, habitação e equipamentos socioculturais e esportivos, dando prioridade ao adensamento residencial nos centros das cidades;
 - Assegurar uma adequada conservação, renovação e utilização/reutilização do patrimônio cultural urbano;
 - Adotar critérios de desenho urbano e de construção sustentáveis, respeitando e considerando os recursos e fenômenos naturais no planejamento.

Em relação especificamente à questão da Biodiversidade, o eixo temático Bens Naturais Comuns apresenta um indicador passível de avaliação, a saber, o de Área Verde por Habitante, que busca avaliar o total de metros quadrados de área verde por habitante (medida anual) e de áreas verdes públicas pelo número total de habitantes do município. A referência da meta segue ao estabelecido pela Organização Mundial de Saúde (OMS), que recomenda um mínimo de 12m² de área verde por habitante.

No caso de Toledo, a última avaliação apresentada data de 2015, onde foram verificados 111.800.000m² de áreas verdes para um total de 132.077 habitantes, o

que perfaz um total de 846,47m² de área verde/habitante. Desta forma, verificasse que, para este quesito, Toledo insere-se adequadamente dentro da meta da OMS.

Em relação ao eixo temático Planejamento e Desenho Urbano, o mesmo apresenta dois indicadores que permeiam diretamente a questão da Biodiversidade, a saber, o de Reservas e Áreas Protegidas e o Área Desmatada. O primeiro indicador busca avaliar o percentual do território do município em km², em relação à área total, que tenha finalidades de conservação. A referência estabelecida para a meta é 52,43%.

O segundo indicador deste eixo consiste no percentual de área desmatada, ano a ano, sobre a área total do município. A meta consiste em zerar o desmatamento ilegal.

Para estes dois indicadores, verifica-se o seguinte:

- *Reservas e Áreas Protegidas*

Segundo Toledo (2014), o município contempla atualmente 12 Parques e 4 RPPNs, os quais abrangem em conjunto 1.669.789,18m² de áreas protegidas. Tal valor representa cerca de 0,14% da área total do município (1.197.000.000,00m²). Desta forma, verifica-se que, para este indicador, Toledo ainda encontra-se bastante distante da meta estabelecida pelo Programa.

- *Área Desmatada*

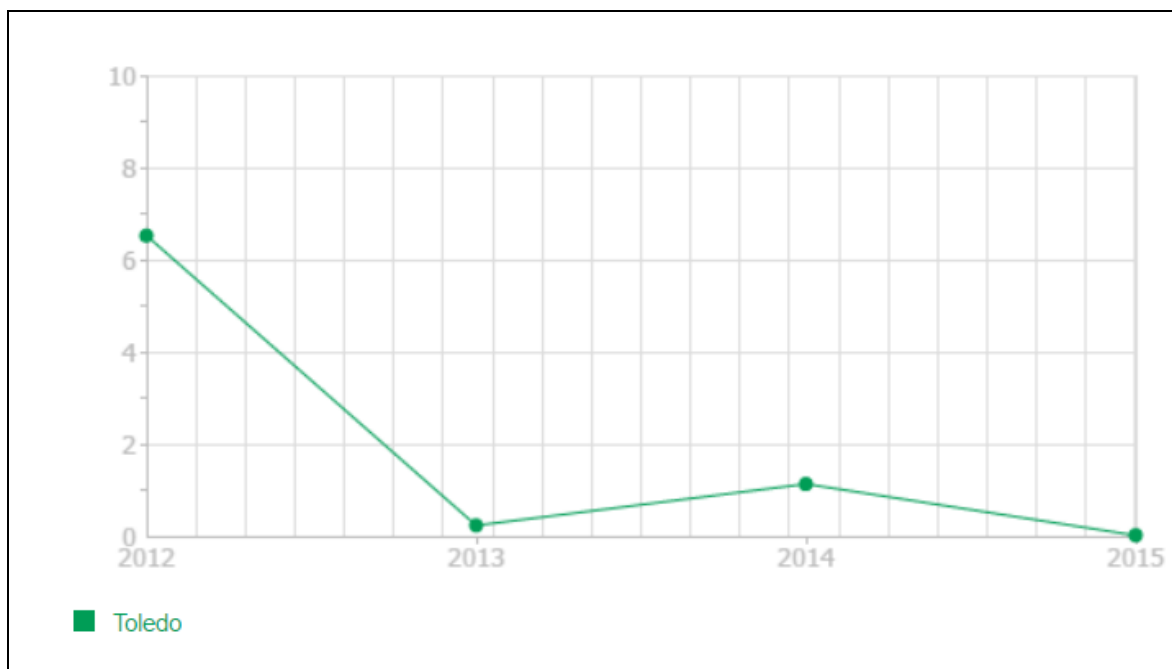
Em relação a este indicador, Toledo já encontra-se inserido no banco de dados do Programa, apresentando redução significativa da área desmatada entre os anos de 2012 e 2015, conforme a Tabela 4.06 e a Figura 4.01.

Tabela 4.06 – Áreas Desmatadas no Município de Toledo entre os Anos de 2012 e 2015

Ano	2012	2013	2014	2015
Área	78,07 km ²	2,74 km ²	13,51 km ²	0,16 km ²
Percentual	6,52	0,229	1,129	0,013

Fonte: Programa Cidades Sustentáveis (2016)

Figura 4.01 – Percentual de Áreas Desmatadas no Município de Toledo entre os Anos de 2012 e 2015



Fonte: Programa Cidades Sustentáveis (2016)

A análise dos três indicadores demonstra que Toledo apresenta boa possibilidade de manutenção de áreas verdes em seu território, podendo atingir brevemente a meta de controle total de desmatamentos irregulares, além de apresentar um percentual bastante significativo de áreas em relação ao número de habitantes. Nesse sentido, entretanto, deve-se salientar que, por inserir-se em uma região agrícola com alta capacidade de mecanização para manejo do solo, Toledo apresenta uma baixa taxa do número de habitantes, o que naturalmente eleva o índice. Ainda assim, o valor apresentado mostra-se bastante significativo, sendo 70,5 vezes superior ao estabelecido pela OMS.

Quanto às áreas protegidas, Toledo apresenta-se ainda bastante aquém da meta. O total de áreas verdes disponíveis no território do município que sejam aptas à criação de áreas protegidas não permite que, a curto prazo, o mesmo alcance a meta estabelecida. Para tanto, será necessário um investimento significativo em recuperação de áreas degradadas. Ainda assim, em se tratando de uma região com solos de elevada aptidão agrícola, certamente a recuperação a ser estabelecida deverá se dar apenas em áreas de maior fragilidade, a exemplo de vales de rios, encostas e áreas úmidas. De qualquer forma, estas ações certamente implicarão na melhoria das condições ambientais do município, além de garantir a perpetuação das espécies ora registradas.

5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE O DIAGNÓSTICO

5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE O DIAGNÓSTICO

Os estudos de campo conduzidos nos diferentes espaços territoriais de Toledo indicam que o município apresenta uma elevada diversidade biológica, compatível com o padrão esperado para a região abrangida pela Floresta Estacional Semidecidual. Observou-se entretanto que, em grande parte do território, a composição de espécies foi variável, detendo uma relação direta com a intensidade da ocupação antrópica e/ou com as dimensões e qualidade dos remanescentes vegetacionais naturais presentes.

Áreas mais densamente ocupadas, por exemplo, tiveram maior predomínio de espécies adaptadas a condições de alteração (algumas das quais formando grandes populações, a exemplo da avoante *Zenaida auriculata*), enquanto áreas com maior cobertura florestal agregaram espécies mais raras e associadas a tais ambientes, ainda que alterados. Estas últimas espécies encontram-se por vezes estabelecidas em populações isoladas, condição esta que pode induzi-las a desaparecimento em futuro próximo em função de fenômenos estocásticos (tais como alterações nas proporções entre machos e fêmeas, intensificação da predação e da competição e/ou perda de variabilidade gênica em grupos pequenos de indivíduos) ou determinísticos (a exemplo de fenômenos climáticos, incêndios ou perda da qualidade ambiental pela intensificação do efeito de borda) que possam incidir sobre o ambiente ou sobre os indivíduos. Por sua vez, a fauna aquática mostrou-se essencialmente composta por espécies mais tolerantes a condições de alteração (inclusive poluentes), situação evidenciada principalmente pelos macroinvertebrados aquáticos.

Desta forma, para que a diversidade biótica do município seja mantida ou recuperada em determinadas áreas e condições, faz-se necessário um extenso planejamento do processo de uso e ocupação do solo, o qual contemple tanto a proteção dos remanescentes existentes quanto a recuperação de diferentes áreas e locais visando à conectividade entre os mesmos.

No panorama geral da paisagem, a condição que se observa no município é a de que os maiores contingentes de remanescentes florestais encontram-se estabelecidos nas áreas mais íngremes e/ou úmidas, as quais são de difícil acesso e, portanto, de menor possibilidade de modificação pelo processo agrícola mecanizado. Há uma tendência de que a maior parte de tais remanescentes concentrem-se nas porções ao sul e a oeste do território, onde observam-se as classes 7 a 9 das Unidades de Paisagem Naturais identificadas (a exemplo das áreas da Fazenda Monte Sion e do vale do rio São Francisco). Como função direta da maior taxa de cobertura florestal, tais áreas foram aquelas a apresentar as maiores riquezas de espécies e, também, a maior incidência de formas indicadoras, raras ou ameaçadas, tanto da flora quanto da fauna. Ressaltam-se, nessas áreas, importantes registros de espécies atualmente bastante raras no contexto do Estado do Paraná ou mesmo do sul e sudeste do Brasil, a exemplo da anta (*Tapirus terrestris*) e de felinos em geral. Para estas espécies, dependentes de grandes espaços territoriais, a manutenção de áreas naturais em condições íntegras, se possível interligadas entre si, consiste na principal estratégia capaz de garantir sua perpetuidade.

As áreas das classes 7 a 9 da paisagem consistem naquelas onde há uma maior possibilidade de interligação dos remanescentes vegetacionais, condição que propiciaria a

formação de contínuos ambientais ao longo da paisagem e garantiria, em tese, a manutenção dos fluxos ecológicos e, conseqüentemente, dos processos de trocas gênicas entre as populações. A estratégia de utilização de áreas íngremes e vales de rios para a formação de corredores ecológicos tem sido adotada em diversas regiões do território brasileiro, com alguns resultados já alcançados em relação à conectividade de áreas naturais e, conseqüentemente, fortalecimento dos esforços de conservação destas e das comunidades biológicas (e.g., Araujo, 2014; IBAMA, 2015). Entretanto, ainda há uma carência de informações sobre a ocupação de tais corredores pelas espécies de interesse, bem como em sua viabilidade como elemento facilitador da conectividade genética entre as populações.

As condições observadas nas áreas acima citadas do município de Toledo, bem como a própria diversidade biótica associada às áreas avaliadas, geram uma oportunidade singular de ampliação dos esforços de conservação, tanto em relação a ecossistemas terrestres quanto aquáticos, bem como de desenvolvimento de estudos que corroborem a viabilidade e a efetividade de criação de corredores ecológicos como estratégia de perpetuação da biodiversidade em nível local. Exemplos de tais estudos são requeridos pela comunidade técnica e científica em nível nacional como forma a se desenvolver uma modelagem para a criação dos melhores *lay-outs* de corredores de forma a conduzi-los aos seus objetivos de criação. Considerando que Toledo contempla o segundo estudo nacional sobre estratégias para conservação da biodiversidade em nível municipal, o desenvolvimento de tais estudos poderão fortalecer a imagem do município perante as demais unidades federativas e a União.

Além das áreas acima identificadas, demais porções do território também revelaram alguns locais com remanescentes significativos, em geral localizados nos talvegues dos principais rios regionais (com destaque ao Guaçu, ao Marreco e às cabeceiras do Toledo). A diversidade biótica desses locais, entretanto, demonstrou-se reduzida em relação às áreas anteriormente citadas, condição esta possivelmente decorrente da maior taxa de isolamento das áreas, da maior intensidade do efeito de borda (evidenciado pela grande densidade de cipós) e de pressões derivadas da agricultura intensiva e da ocupação humana no entorno. Ainda assim, alguns remanescentes apresentam diversidade biótica significativa (a exemplo da Reserva das Perobas e da Mata da Vinícola Dezem), a qual demanda a realização de ações de manejo do ecossistema com vistas à proteção. Tais áreas poderão, em um cenário de estabelecimento de estratégias de conservação em nível macro, funcionar como bancos genéticos para recuperação de áreas alteradas ou como *stepping stones* para processos de deslocamento da fauna entre demais remanescentes.

Da mesma forma, em relação à área urbana, as três áreas a agregarem uma diversidade biótica significativa consistiram nas RPPN locais e na região do Salto São Francisco. As demais áreas avaliadas, compostas pelos parques urbanos (lineares ou não), apresentaram-se bastante empobrecidos, sendo intensamente pressionados pela alta incidência de espécies exóticas, acúmulos de resíduos, lançamentos de efluentes e agrotóxicos, dentre outros fatores. Entretanto, deve-se ressaltar o ineditismo das ações de recuperação e conservação que vêm sendo implementadas pelo município, a qual tem objetivado inclusive o retorno da biodiversidade regional.

Obviamente, as áreas urbanas não chegarão a contemplar toda a riqueza de espécies ora inventariada para o município. Entretanto, espera-se que, com o desenvolvimento da vegetação nas áreas em recuperação, haja uma maior diversificação da fauna local, a qual poderá culminar na recolonização das áreas por espécies de diferentes guildas tróficas e, assim, garantir a perpetuidade das áreas sem necessidade de novas (e custosas) intervenções humanas. Em uma escala mais reduzida, portanto, tais esforços poderão

culminar em melhoria da qualidade de vida da população local, na medida em que a recuperação se ampliar e se traduzir em melhor qualidade hídrica e outros serviços ecossistêmicos atrelados à biodiversidade local.

Ainda no contexto da área urbana, Toledo apresenta uma condição facilitadora para a recuperação ambiental de áreas degradadas. A presença das RPPN em áreas próximas aos parques, por exemplo, é uma condição bastante favorável, uma vez que tais áreas podem funcionar como fontes de espécies para a colonização dos locais em processo de recuperação (tais como os parques lineares) em uma relação do tipo fonte-poço e/ou como locais passíveis de obtenção de sementes e propágulos de espécies vegetais nativas para plantios.

Em relação aos ecossistemas aquáticos, o trabalho de campo demonstrou ser satisfatório para realizar o levantamento de peixes e macroinvertebrados, permitindo ainda detectar o estado de conservação das diferentes bacias hidrográficas da região e apontar os principais agentes estressores nos locais de estudo.

No tocante tanto a peixes quanto a macroinvertebrados, as principais colaborações deste estudo foram a realização de levantamentos em localidades ainda não amostradas e, também, a ampliação do número de taxa naquelas já amostradas. Outro aspecto relevante foi a identificação dos macroinvertebrados ao nível genérico, enquanto a maioria dos estudos previamente desenvolvidos na região apresentaram seus resultados ao nível de famílias.

Uma análise comparada entre os resultados deste estudo de campo com os trabalhos realizados anteriormente na região (apresentados por ocasião do levantamento de dados secundários) demonstra que, de fato, Toledo apresenta uma diversidade biótica superior àquela ora registrada. Salienta-se que, para um estudo mais completo, seria necessário investigar pelo menos três estações de coleta em cada sub-bacia, o que será recomendado para programas futuros de monitoramento. O uso de metodologias de coleta como as que foram utilizadas deve ser aplicado de forma a padronizar o esforço. Ademais, o desenho amostral deve ser replicado em diferentes épocas do ano para avaliar as variações inerentes a cada população frente aos parâmetros abióticos.

Um fator relevante foi a presença da espécie exótica *Oreochromys niloticus* e de espécies resistentes às alterações ambientais como *Heptapterus mustelinus*. A baixa relação entre os índices de diversidade e equitabilidade provavelmente se deve à dominância elevada de algumas espécies como *Astyanax fasciatus*, independentemente das condições ambientais. Apesar das alterações em muitos ambientes, as espécies nativas ainda têm encontrado habitats para sua sobrevivência. Nesse sentido, ainda, destaca-se a presença, em diversos locais, de espécies indicadoras de águas em bom estado e/ou que poderão ser objeto de recuperação de sua qualidade mediante a adoção de ações de conservação. Destaca-se, nesse sentido, o registro de *Aegla*, a qual poderá ser amplamente utilizada para monitoramento das ações de recuperação e controle.

Como comentado por Castro & Casatti (1997), levantamentos sobre as espécies de peixes já foram feitos em grande quantidade para a bacia do alto Paraná, e agora é necessário incluir informações gerais sobre os ambientes de riachos não apenas quanto à biota, mas também em relação às características físicas do local e seus parâmetros abióticos.

Em síntese, o diagnóstico realizado demonstra que Toledo detém uma parcela significativa da biodiversidade original da região oeste paranaense. Entretanto, conflitos entre a ocupação e uso do solo e as espécies foram evidenciados em praticamente todos os locais

avaliados, tendo por base pressões como a fragmentação florestal, incidência de efeito de borda em grande parte dos remanescentes, perda de qualidade hídrica, ampliação da área urbana, caça e atropelamentos de animais silvestres, dentre outros fatores. Apesar disso, a cobertura florestal ainda presente e as possibilidades de interligação de grande parte dos remanescentes regionais, em determinadas parcelas do território do município, permitem inferir que é possível a proposição de ações para a melhoria das condições ambientais dos ecossistemas e para a proteção local dos componentes da biodiversidade (ecossistemas, espécies e diversidade genética das populações).

As possibilidades acima permitirão identificar e propor estratégias para implementação, em Toledo, de atividades que reflitam os objetivos da Convenção sobre Diversidade Biológica e da Lei de Proteção da Mata Atlântica (Lei nº11.428/06). Porém, mais do que atender a um escopo político ou legal, deve-se salientar que a conservação dos remanescentes de ecossistemas locais e até mesmo sua recuperação gerarão aspectos práticos de melhoria da qualidade de vida da população. Podem ser citadas, nesse sentido, que a ampliação da cobertura vegetal poderá reduzir os efeitos climáticos severos que afetam a agricultura e a infraestrutura regionais, bem como auxiliar no combate a pragas agrícolas, na medida em que os ecossistemas naturais contribuem com a presença de predadores de tais espécies. Por fim, é na manutenção de amostras de ecossistemas naturais que muitos outros serviços ecossistêmicos poderão ser obtidos, tais como redução de processos erosivos, manutenção da qualidade e da disponibilidade hídrica, obtenção de produtos como fármacos e espécies de potencial paisagístico, desenvolvimento de atividades educativas e recreativas, dentre outros aspectos. Considerando o atual cenário da paisagem de Toledo, infere-se que todas estas condições são passíveis de serem verificadas com o desenvolvimento de ações de conservação ambiental.

6 - DOCUMENTOS CONSULTADOS

6 - DOCUMENTOS CONSULTADOS

AB'SABER, A.N., 1977. Os domínios morfoclimáticos na América do Sul: primeira aproximação. **Geomorfologia** **53**: 1-23.

AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C. & PELICICE, F.M., 2007. **Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil**. Maringá: EDUEM, 512 p.

AGOSTINHO, A.A. & JÚLIO-JR., H.F., 1999. Peixes da Bacia do Alto Rio Paraná. In: Lowe-McConnell, R.H. (Ed.). **Estudos Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais**. (Trans.: Vazzoler, A.E.A.M.; Agostinho, A.A.; Cunningham, P.T.M.). São Paulo: EDUSP. p.374-400.

AGOSTINHO, A.A.; THOMAZ, S.M. & GOMES, L.C., 2005. Conservation of the Biodiversity of Brazil's Inland Waters. **Conservation Biology** **19** (3): 646-652.

AGOSTINHO, A.A.; VAZZOLER, A.E.A.M.; GOMES, L.C. & OKADA, E.K., 1993. Estratificación espacial y comportamiento de *Prochilodus lineatus* em distintas fases del ciclo de vida, em la vida, em la planície de inundación Del alto rio Paraná y embalse de Itaipu, Paraná, Brasil. **Revue D'Hydrobiologie Tropicale** **26** (1): 79-90.

ALBUQUERQUE, J.L.B., 1995. Observations of rare raptors in Southern Atlantic rainforest of Brazil. **J. Field Orn.** **66**: 363-369.

ALMADA, C.M.W. & WÜRDIG, N.L., 2000. Avaliação da fauna bentônica em ambiente aquático. Capítulo 28. In: **Carvão e meio ambiente**. Porto Alegre: Centro de Ecologia, Editora da Universidade, RS, 784-802.

ANTUNES, N.T.B.; LOPES, M.C. & RAMOS, S.M. 2012. Macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores da qualidade da água da Sanga Jacutinga, Toledo - PR. **XXIV Congresso Brasileiro de Entomologia**.

ARIMORO, F.O. & IKOMI, R.B., 2009. Ecological integrity of upper Wari River, Niger Delta using aquatic insects as bioindicators. **Ecological Indicators** **9**: 455-461.

BARBOUR, M.T.; GERRITSEN, J.; SNYDER, B.D. & STRIBLING, J.B., 1999. **Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish**. Second Edition. EPA 841-B-99-002. Washington, D.C.: U.S. Environmental Protection Agency; Office of Water.

BAUMGARTNER, G.; PAVANELLI, C.S.; BAUMGARTNER, D.; BIFI, A.G.; DEBONA, T. & FRANA, V.A., 2012. **Peixes do baixo rio Iguaçu**. Maringá: EDUEM, 203 p.

BENKE, C.D. & CAMPAGNOLO, R., 2010. **Colonização por macroinvertebrados bentônicos em plantas nativas e exóticas de mata ciliar do oeste do Paraná**. Toledo: Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 61pp.

BENKE, C.D; RAMOS, S.M ; FRANKE, M. C; ALESSIO, P. C.; FERRONATO, M.C.; MUNCHEN, F. & BUSS, D.F., 2009. Desenvolvimento de tecnologias para avaliação da qualidade ambiental de rios do extremo oeste paranaense. **I Simpósio Nacional de Taxonomia e Biodiversidade**, Rio de Janeiro.

BIZERRIL, C.R.S.F & LIMA, N.R.W., 2001. Espécies de peixes introduzidas nos ecossistemas aquáticos continentais do estado do rio de Janeiro, Brasil. **Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS, série Zoologia**, **14** (1): 43-59.

BONAMI, A.G.; OLIVEIRA, A.C.; DAGA, V.S.; FERNANDES, C. & GUBIANI, É.A., 2009. Levantamento da ictiofauna de três riachos urbanos do município de Toledo Paraná. In: **I Seminário Internacional de Ciência, Tecnologia e Ambiente**. Cascavel: UNIOESTE.

CAMPOS, J.B.; TOSSULINO, M.G.P. & MULLER, C.R.C. (orgs.), 2005. **Unidades de conservação: ações para valorização da biodiversidade**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 348 p.

CANZI, C.; FONTES-JR., H.M. & FERNANDEZ, D.R., 1998. **A ictiofauna de ocorrência no rio Bela Vista (Resumos do 4o Congresso Brasileiro de Ecologia do Brasil)**. Belém: Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, p. 592-593.

CASATTI, L.; LANGEANI, F.; SILVA, A.M. & CASTRO, R.M.C., 2006. Stream fish, water and habitat quality in a pasture dominated basin, southeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology** **66** (2): 681-696.

CASTRO, R.M.C. & CASATTI, L., 1997. The fish fauna from a small forest stream of the upper Paraná River basin, southeastern Brazil. **Ichthyol. Explor. Freshw.** **7** (4): 337-352.

CBD, 2011. **Strategic Plan for Biodiversity 2011–2020 and the Aichi Targets**. Montreal: CBD. Disponível em <https://www.cbd.int/doc/strategic-plan/2011-2020/Aichi-Targets-EN.pdf>. Acessado em 14 de dezembro de 2016.

CHEIDA, C.C. & RODRIGUES, F.H.G., 2010. Introdução às técnicas de estudo em campo para mamíferos carnívoros terrestres. In: Reis, N.R.; Peracchi, A.L.; Rossaneis, B.K.; Fregonezi, M.N. (Orgs.). **Técnicas de estudos aplicadas aos mamíferos silvestres brasileiros**. Rio de Janeiro: Technical Books Editora, p. 122-136.

CITES, 2016. **Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. Appendix List**. Disponível em: <http://www.cites.org/> Acesso em: 27 de setembro de 2016.

COLWELL, R.K. 2009. **EstimateS: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples**. Version 8. Disponível em: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates/>.

COMPIN, A. & CÉRÉGHINO, R., 2003. Sensivity of aquatic insect species richness to disturbance in the Adour-Garonne stream system (France). **Ecological Indicators** **3**: 135-142.

CORBI, J.J.; KLEINE, P. & TRIVINHO-STRIXINO, S., 2013. Are aquatic insect species sensitive to banana plant cultivation ? **Ecological Indicators** **25**: 156-161.

COSTA, M.L.S.R. & POZZOBON, M.G.G.; TOMM, I., 1994. Trichoptera do Rio Toledo. San Miguel de Tucuman: **Congresso Argentino, III Reunião Argentina de Limnologia (Ral 94)**.

COSTA, M.L.S.R.; POZZOBON, M.G.G. & TOMM, I., 1994. Trichoptera do rio Toledo. Curitiba: **Workshop sobre Macroinvertebrados Bentônicos**.

CRACRAFT, J., 1985. Historical Biogeography and Patterns of Differentiation within the South American Avifauna: Areas of Endemism. **Ornithological Monographs** 36: 49-84.

CROSSKEY, R.W., 1993. Blackflies (Simuliidae), p. 240-287. In: R.P. LANE & R.W. CROSSKEY (ed.). **Medical Insects and Arachnids**. London, Chapman & Hall, ix+723 p.

CRUZ, B.B.; TESHIMA, F.A. & CETRA, M., 2013. Trophic organization and fish assemblage structure as disturbance indicators in headwater streams of lower Sorocaba River basin, São Paulo, Brazil. **Neotropical Ichthyology** 11 (1): 171-178.

DAGA S.V.; GUBIANI E.A.; CUNICO A.M. & BAUMGARTNER, G., 2012. Effects of abiotic variables on the distribution of fish assemblages in streams with different anthropogenic activities in southern Brasil. **Neotropical ichthyology** 10: 643–652.

ECOVIS, 2011. **Relatórios de Campanhas de Monitoramento de Água de 2010 e 2011 dos Rios Lopeí, Marreco e Toledo**. Programa de Monitoramento Participativo da Qualidade da Água de Rios. Fundação Oswaldo Cruz, Fundação Parque Tecnológico Itaipu, Centro Internacional de Hidroinformática, EcoVis Consultoria & Monitoramento Ambiental e Prefeitura Municipal de Toledo.

EPA, 1999. **Rapid bioassessment protocols for use in wadeable streams and rivers. Periphyton, benthic macroinvertebrates, and fish**. United States Environmental Protection Agency. Washington, EPA 841-B-99-002.

FERREIRA, C.P. & CASATTI, L., 2006. Integridade biótica de um córrego na bacia do Alto Rio Paraná avaliada por meio da comunidade de peixes. **Biota Neotropica** 6 (3): 1-25.

FIBRACON & GENESIS, 2015. **Monitoramento da Fauna Terrestre da PCH São Francisco**. Relatório Técnico Consolidado. Toledo: 136p.

FONSECA, G.A.B.; HERRMANN. G. & LEITE, Y.L.R., 1999. Macrogeography of Brazilian mammals. In : J.F. Eisenberg & K.H. Redford (eds.). **Mammals of the Neotropics: the Central Neotropics. Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil**. The University of Chicago Press, Chicago, EUA. v. 3, p. 549-563.

FRANCO, F.L. & SALOMÃO, M.G., 2002. Répteis, in AURICCHIO, P. & SALOMÃO, M.G. (eds.), **Técnicas de Coleta e Preparação de Vertebrados para Fins Científicos e Didáticos**. São Paulo: Instituto Pau Brasil de História Natural, p. 77-115.

FRANKE, M.C., 2012. **A influência do reflorestamento da mata ciliar sobre a estrutura da comunidade de macroinvertebrados bentônicos em rios de baixa ordem**. Dissertação de Mestrado em Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca. Toledo, PR. 27pp.

GARCIA, C.M. & DANNI-OLIVEIRA, I.M., 2007. Ocorrência de acidentes provocados por *Lonomia obliqua* Walker, no Estado do Paraná, no período de 1989 a 2001. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical** 40 (2): 242-246.

GERPEL, 2015. **Estudo de qualidade da água e ictiofauna de um trecho do rio São Francisco Verdadeiro**. Relatório INEO – GERPEL UNIOESTE - Toledo/PR.

GODOI, K.T.; GUBIANI, E.A.; LIRA, A.D.; MACIEL, A.L. & DA SILVA, G.C., 2016. **Composição da dieta de peixes capturados na área de influência da pequena central hidrelétrica São Francisco, Rio São Francisco Verdadeiro, Paraná**. In: XVIII Semana Acadêmica de Engenharia de Pesca, UNIOESTE. Toledo - PR.

GOMES, L.C. & AGOSTINHO, AA., 1997. Influence of the flooding regime on the nutritional state and juvenile recruitment of the curimba, *Prochilodus lineatus*, Steindachner, in the Upper Paraná River, Brazil. **Fisheries Management and Ecology** 4 (4): 263-274.

GRAÇA W.J. & PAVANELLI C.S. 2007. **Peixes da planície de inundação do alto Rio Paraná e áreas adjacentes**. EDUEM, Maringá.

GUBIANI, E.A.; DAGA, V.S.; FRANA, V.A. & GRAÇA, W.J., 2010. Fish, Toledo urban streams, São Francisco Verdadeiro River drainage, upper Paraná River basin, state of Paraná, Brazil. **Check List** 6 (1): 45-48.

IAP, 2010. **Mamíferos Ameaçados do Paraná**. Curitiba: SEMA/IAP, 93 p. + anexos.

IUCN, 2016. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Disponível em URL: <http://www.iucnredlist.org>. Consultado em 17 de setembro de 2016.

LANGEANI, F.; CASTRO, R.M.C.; OYAKAWA, O.T.; SHIBATTA, O.A.; PAVANELLI, C.S. & CASATTI, L. 2007. Diversidade da ictiofauna do Alto Rio Paraná: composição atual e perspectivas futuras. **Biota Neotropica** 7 (3). ISSN 1676-0603.

LÉVÊQUE, C.; OBERDORFF, T.; PAUGY, D.; STIASSNY, M.L.J.; TEDESCO, P.A., 2008. Global diversity of fish (Pisces) in freshwater. **Hydrobiologia** 595 (1): 545-567.

LONGO, K.Z., 2011. **Utilização de macroinvertebrados bentônicos na avaliação da qualidade da água do rio Marreco**. Toledo-PR. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Bacharelado em Ciências Biológicas. Toledo: Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

LOYOLA, R.G.N., 1994. **Contribuição ao estudo dos macroinvertebrados bentônicos em afluentes da margem esquerda do Reservatório de Itaipu, Paraná, Brasil**. Tese de Doutorado. Curitiba: UFPR, 300pp.

LUCINI, M.R. & FERRONATO, M.C., 2014. **Avaliação de impactos ambientais urbanos do município de Toledo sobre a qualidade da água utilizando a comunidade de macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores**. Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia Ambiental. Toledo: Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 62pp.

LUCONI, J. & FERRONATO, C.M., 2015. **Bioacumulação de metais pesados em macroinvertebrados como ferramenta para análise de impactos ambientais em rios**. Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia Ambiental. Toledo: Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 84p.

MAACK, R., 1963. O ritmo da devastação das matas no Estado do Paraná. **Ciência e Cultura** 15 (1): 25-34.

MACHADO, L.; LAMEIRAS, J.; SANTOS, P., 2014. Variação do Índice de Biodiversidade Urbana na Cidade do Porto. **CBI Pluris**, 12p.

MAGURRAN, E.A., 1988. **Ecological diversity and its measurement**. Princeton: Princeton University Press, 192 p.

MANGOLIN, L.P., 2016. **Diversidade e variabilidade espaço-temporal da comunidade de macroinvertebrados em um rio do oeste do Paraná**. Dissertação de Mestrado. Toledo: Universidade Estadual do Oeste do Paraná, UNIOESTE.

MARDINI, L.B.; TORRES, M.A.N.; SILVEIRA, G.L. & ATZ, A.M.V., 2000. *Simulium* spp. Control program in Rio Grande do Sul, Brazil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 95 (1): 211-214.

McLAUGHLIN, P.A.; LEMAITRE, R. & CRANDALL, K.A., 2010. Annotated checklist of anomuran decapod crustaceans of the world (exclusive of the Kiwaoidea and families Chirostylidae and Galatheididae of the Galatheaidea). Part III – Aegloidea. **Zootaxa**, 23: 131–137.

MELLO-LEITÃO, C., 1980. **Zoogeografia do Brasil**. 3ª ed. Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Mossoró, p. 635.

MELO, A.S. & HEPP, L.U., 2008. Ferramentas estatísticas para análises de dados provenientes de biomonitoramento. In: Baptista, D.F.; Buss, D.F.; Oliveira, R.B.S. (Ed.). **Oecologia Brasiliensis**, v.12. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, p. 425-441.

MIGUEL, P.R.R. & TAKAMATSU, A.A., 2005. **Ações ambientais sobre a bacia do rio Toledo**. Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização em Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Toledo: Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 43pp.

MITTERMEIER, R.A.; FONSECA, G.A.B.; RYLANDS, A.B.; MITTERMEIER, C.G., 1999. Atlantic Forest, p. 136-147. In: Mittermeier, R.A.; Meyers, N.; Gil, P.R.; Mittermeier, C.G. (Eds.) **Hotspots: Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions**. CEMEX, Cidade de Mexico, p. 467.

MMA, 2014. **Portaria n. 444, de 17 de dezembro de 2014. Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.

MORATO, S.A.A., 1995. **Padrões de Distribuição da Fauna de Serpentes da Floresta de Araucária e Ecossistemas Associados na Região Sul do Brasil**. Dissertação de Mestrado. Curitiba, Universidade Federal do Paraná, Departamento de Zoologia, 122 pp.

MORATO, S.A.A.; BERNILS, R.S. & MOURA-LEITE, J.C., 1993. Padrões de distribuição da fauna de répteis das Florestas com Araucária do sul do Brasil. **Resumos do 3º Congresso Latino-Americano de Herpetologia**, Campinas, SP.

MÜLLER, P., 1973. **The Dispersal Centres of Terrestrial Vertebrates in the Neotropical Realm**. Dr. W. Junk B.V., Publishers, The Hague, 244p.

MÜLLER, N., 2010. Preface. In: N. Müller, P. Werner e J. G. Kelcey (eds.). **Urban biodiversity and design**. Oxford: Wiley-Blackwell.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B.; KENT, J., 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature** **403**: 853-858.

NIEWEGLOWSKI, A.M.A., 2006. **Indicadores de qualidade da água na bacia hidrográfica do Rio Toledo – PR**. Dissertação de Mestrado. Curitiba: UFPR, 218pp.

NUNES, M., 2013. Fauna Urbana: A vida selvagem à nossa porta. Disponível em http://naturlink.sapo.pt/Natureza-e-Ambiente/Fauna-e-Flora/content/Fauna-Urbana-a-vida-selvagem-a-nossa-porta?bl=1&viewall=true#Go_1.

OLIVEIRA, V.C.; MARTINS, R.T. & ALVES, R.G., 2010. Evaluation of water quality of an urban stream in southeast Brazil using Chironomidae larvae (Insecta : Diptera). **Neotropical Entomology** **39**: 873-878.

PARDINI, R.; DITT, E.H.; CULLEN-JR., L.; BASSI, C. & RUDRAN, R., 2004. Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte. In: Cullen Jr., L.; Rudran, R.; Valladares-Padua, C. (Orgs.). **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Curitiba: UFPR/Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, p. 181-201.

PELICICE, F.M.; AGOSTINHO, A.A. & GOMES, L.C. 2005. Biodiversidade e conservação de peixes da planície de inundação do alto rio Paraná. **Cader. Biodiversid.** **5** (1):34-44.

PEREIRA, A.L.; RIBEIRO, V.R.; GUBIANI, E.A.; ZACARKIM, C.E. & CUNICO, A.M., 2014. Ichthyofauna of urban streams in the western region of Paraná state, Brazil. **Check List** **10** (3): 550–555.

POZZOBON, M.G.G.; COSTA, M.L.S.R.; TOMM, I.; FOIATO, V.F.; FORNARI, M.M. & HICKSON, J.N., 1993. Avaliação da Qualidade da Água do Rio Toledo Através de Macroinvertebrados Bentônicos (Toledo-Paraná-Brasil). **Seminário sobre Avaliação da Qualidade em Pequenos Corpos de Águas Tropicais e Subtropicais da América do Sul**. La Paz, 20-20.

PRENDA, J.; CLAVERO, M.; BLANCO-GARRIDO, F.; MENOR, A. & HERMOSO, V. 2006. Threats to the conservation of biotic integrity in Iberian fluvial ecosystems. **Limnetica** **25**: 377-388.

RESH, V.H. & JACKSON, J.K., 1993. Rapid assessment approaches to biomonitoring using benthic macroinvertebrates. In: Rosemberg, D.M. & Resh, V.H. (Eds.). **Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates**. New York: Champman & Hall, 155-233.

ROSEMBERG, D.M., 1992. Freshwater biomonitoring and Chironimidae. **Netherland Journal of Aquatic Ecology** **26**: 101-122.

ROSEMBERG, D.M. & RESH, V.H., 1993. Introduction to freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates. In: Rosemberg, D.M. & Resh, V.H. (Eds.). **Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates**. New York: Champman & Hall, 1-9.

SERVICE, M.W., 1997. **Medical Entomology**. London, Chapmann & Hill, x + 267 p.

STRAUBE, F.C., 2012. Um incômodo consenso: estudo de caso sobre *Elaenia*. **Atualidades Ornitológicas On-line** **172**: 37-48.

STRAUBE, F.C. & DI GIÁCOMO, A., 2007. A avifauna das regiões subtropical e temperada do Neotrópico: desafios biogeográficos. **Ciência & Ambiente 35**: 137-166.

STRAUBE, F.C. & REINERT, B.L., 1993. Avifauna da Usina Hidrelétrica de Segredo (Sudoeste do Paraná) e a influência atlântica nas Florestas com Araucárias. In: **Res. III Congr. bras. Ornitologia**, Univ. Cat. Pelotas; Soc. Bras. Ornitologia, Pelotas, RS: 69, 1993

STRAUBE, F. C.; URBEN-FILHO, A.; KAJIWARA, D., 2004. Aves, In: MIKICH, S.B; BÉRNILS, R.S. (Eds.). **Livro vermelho da fauna ameaçada no estado do Paraná**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, p. 145-496.

STUART-SMITH, R.D.; STUART-SMITH, J.F.; WHITE, R.W. & BARMUTA, L.A., 2007. The impact of an introduced predator on a threatened galaxiid fish is reduced by the availability of complex habitats. **Freshwater Biology 52**: 1555-1563.

TERESA, F.B. & CASATTI, L., 2010. Importância da vegetação ripária em região intensamente desmatada no sudeste do Brasil: um estudo com peixes de riacho. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences 5** (3): 444-453.

TOMM, I., 2001. **Avaliação da qualidade da água no rio Toledo (Toledo-Paraná) através de macroinvertebrados bentônicos**. 2001. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 220pp.

VITULE, J.R.S.; FREIRE, C.A. & SIMBERLOFF, D., 2009. Introduction of non-native freshwater fish can certainly be bad. **Fish and Fisheries 10**: 98-108.

WHITMORE, T.C., 1997. Tropical forest disturbance, disappearance, and species loss. In: W.F. Laurance & R.O. Bierregaard (Eds.) **Tropical forest remnants, ecology, management, and conservation of fragmented communities**. Chicago: University of Chicago Press, p. 3-12.

WILLIS, E.O., 1979. The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia 33** (1): 1-25.

WILLIS, E.O. & ONIKI, Y., 1981 Levantamento preliminar de aves em treze áreas do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Biologia 41** (1): 121-135.

***ANEXO 3.01 - RELAÇÃO DAS ESPÉCIES DA FLORA REGISTRADAS
NO MUNICÍPIO DE TOLEDO/PR***

Anexo 3.01 – Relação das Espécies da Flora Registradas no Município de Toledo/PR

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME VULGAR	TIPOLOGIA	LOCALIDADES DE REGISTRO																							
			Área Urbana												Área Rural											
			RD	RV	CS	AS	SJ	PV	DB	SP	CC	NT	RH	VS	SF	LG	DZ	RM	MS	GU	SS	RP	QP	OT		
ACANTHACEAE																										
<i>Ruellia brevifolia</i> (Pohl) C.Ezcurra	pingo-de-sangue	FES	X											X						X		X				
ANACARDIACEAE																										
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	guaritá	ECO				X																				
<i>Lithrea brasiliensis</i> Marchand	aroeira	ECO/FES/VZ	X	X		X	X	X	X			X		X		X	X	X		X	X					
<i>Lithrea molleoides</i> (Vell.) Engl.	aroeira-periquita	ECO/FES/VZ/VS			X			X	X		X		X													
<i>Mangifera indica</i> L.	mangueira	ECO/FES/VZ/VS		X	X			X	X	X			X										X			
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	aroeira-vermelha	ECO/FES/VZ	X	X				X	X			X	X		X			X		X	X					
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	camboatá	VZ						X																		
ANNONACEAE																										
<i>Annona cacans</i> Warm.	ariticum	ECO/FES/VZ	X	X		X	X	X	X			X			X		X	X	X		X	X				
<i>Annona muricata</i> L.	graviola	FES						X																		
<i>Annona neosalicifolia</i> H.Rainer	ariticum	ECO/VZ							X				X													
<i>Annona sylvatica</i> A. St.-Hill.	ariticum-do-mato	FES					X																			
<i>Duguetia lanceolata</i> A.St.-Hil.	corticeira	VZ							X																	
APOCYNACEAE																										
<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.Arg.	peroba-rosa	ECO/FES/VZ					X		X				X								X					
<i>Tabernaemontana hystrix</i> Steud.	leiteiro	ECO/FES/VZ/VS	X	X	X	X	X	X	X			X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X			
AQUIFOLIACEAE																										
<i>Ilex paraguariensis</i> A.St.-Hil.	erva-mate	FES/VZ					X		X					X					X							
<i>Ilex theezans</i> Mart. ex Reissek	caúna	FES												X												
ARACEAE																										
<i>Monstera adansonii</i> Schott	imbé-furado	VS									X															
<i>Monstera deliciosa</i> Liebm.	costela-de-adão	VS									X															
<i>Philodendron bipinnatifidum</i> Schott	banana-de-macaco	ECO/FES/VS	X	X		X	X	X		X		X	X		X		X	X	X	X	X	X	X			

TIPOLOGIA: **ECO** (Zona de ecótono entre Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista); **FES** (Floresta Estacional Semidecidual); **VZ** (várzea); **VS** (vegetação secundária).
LOCALIDADES DE REGISTRO: **Área Urbana** (RD: RPPN dos Donin; RV: RPPN Recanto Verde; CS: Captação da SANEPAR; AS: ASSERMUTO; SJ: Sanga Jacutinga; PV: Parque do Povo; DB: Parque Diva Paim Barth/Sanga Panambi; SP: Sanga Pinheirinho; CC: Nascente Cerro Corá). **Área Rural** (NT: Nascentes do rio Toledo; RH: RPPN Hoffmann; VS: Várzea do rio São Francisco; SF: Salto do São Francisco; LG: Lagoa das Aves; DZ: Mata da Vinícola DEZEM; RM: Rio Marreco - Moinho; MS: Fazenda Monte Sião – Rio Correntoso; GU: Rio Guaçu – Cachoeira; SS: Sanga Serelepe; RP: Refúgio das Perobas; QP: Rio Guaçu (Divisa Municipal entre Quatro Pontes e Toledo); OT: Outras áreas).

Anexo 3.01 – Relação das Espécies da Flora Registradas no Município de Toledo/PR

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME VULGAR	TIPOLOGIA	LOCALIDADES DE REGISTRO																							
			Área Urbana												Área Rural											
			RD	RV	CS	AS	SJ	PV	DB	SP	CC	NT	RH	VS	SF	LG	DZ	RM	MS	GU	SS	RP	QP	OT		
ARACEAE																										
<i>Philodendron elegans</i> K.Krause	filodendro-elefante	VS									X															
<i>Pistia stratiotes</i> L.	alface-d'água	VS													X											
<i>Syngonium podophyllum</i> Schott	aninga-cinco-dedo	VS								X																
ARALIACEAE																										
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire et al.	mandiocão	ECO/FES				X							X		X					X						
ARECACEAE																										
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	palmito-juçara	ECO/FES/VS					X			X		X									X					
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	jerivá	ECO/FES/VZ/VS	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
ARISTOLOCHACEAE																										
<i>Aristolochia triangularis</i> Cham. & Schltidl.	cipó-milhome	FES													X						X					
ASPARAGACEAE																										
<i>Dracaena fragrans</i> (L.) Ker Gawl.	pau-d'água	VS								X																
<i>Yucca guatemalensis</i> Baker	iuca	VZ/VS						X																X		
ASTERACEAE																										
<i>Achyrocline satureioides</i> (Lam.) DC.	macela	VS							X																	
<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	vassourinha	FES				X																				
<i>Mikania glomerata</i> Spreng.	guaco	ECO/FES	X	X		X							X		X			X		X						
<i>Moquiniastrum polymorphum</i> (Less.) G. Sancho	cambará	ECO/VZ						X				X														
<i>Piptocarpha angustifolia</i> Dusén ex Malme	vassourão-branco	FES				X																				
<i>Vernonanthura discolor</i> (Spreng.) H.Rob.	vassourão-preto	VZ						X																		
BALSAMIACEAE																										
<i>Impatiens walleriana</i> Hook .F.	beijinho	ECO/FES/VZ/VS	X	X		X		X	X					X			X				X					
BERBERIDACEAE																										
<i>Berberis laurina</i> Billb.	espinho-de-judeu	FES															X									

TIPOLOGIA: **ECO** (Zona de ecótono entre Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista); **FES** (Floresta Estacional Semidecidual); **VZ** (várzea); **VS** (vegetação secundária).
LOCALIDADES DE REGISTRO: **Área Urbana** (RD: RPPN dos Donin; RV: RPPN Recanto Verde; CS: Captação da SANEPAR; AS: ASSERMUTO; SJ: Sanga Jacutinga; PV: Parque do Povo; DB: Parque Diva Paim Barth/Sanga Panambi; SP: Sanga Pinheirinho; CC: Nascente Cerro Corá). **Área Rural** (NT: Nascentes do rio Toledo; RH: RPPN Hoffmann; VS: Várzea do rio São Francisco; SF: Salto do São Francisco; LG: Lagoa das Aves; DZ: Mata da Vinícola DEZEM; RM: Rio Marreco - Moinho; MS: Fazenda Monte Sião – Rio Correntoso; GU: Rio Guaçu – Cachoeira; SS: Sanga Serelepe; RP: Refúgio das Perobas; QP: Rio Guaçu (Divisa Municipal entre Quatro Pontes e Toledo); OT: Outras áreas).

Anexo 3.01 – Relação das Espécies da Flora Registradas no Município de Toledo/PR

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME VULGAR	TIPOLOGIA	LOCALIDADES DE REGISTRO																
			Área Urbana											Área Rural					
			RD	RV	CS	AS	SJ	PV	DB	SP	CC	NT	RH	VS	SF	LG	DZ	RM	MS
BIGNONIACEAE																			
<i>Amphilophium paniculatum</i> (L.) Kunth	cipó-d'água	ECO/FES					X						X						
<i>Handroanthus albus</i> (Cham.) Mattos	ipê-amarelo-da-serra	ECO/FES/VZ	X	X		X		X	X				X		X		X	X	X
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	ipê-amarelo	FES/VZ/VS		X				X	X										
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	ipê-roxo	ECO/FES/VZ	X	X		X		X	X				X		X		X	X	X
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	ipê-roxo	ECO/FES/VZ		X	X			X	X										
<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart.	jacarandá	VZ/VS							X	X									
<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	caroba	ECO/FES/VZ	X						X				X		X		X		X
<i>Pyrostegia venusta</i> (Ker Gawl.) Miers	flor-de-são-joão	ECO/FES/VS	X	X		X	X	X		X		X	X				X	X	
<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss ex. Kenth	ipê-de-jardim	FES					X												
BORAGINACEAE																			
<i>Cordia americana</i> (L.) Gottschling & J.S.Mill.	guajuvira	ECO/FES/VZ/VS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	louro	ECO /VZ							X				X						
<i>Heliotropium transalpinum</i> Vell.	borragem-crista-de-galo	FES																X	
<i>Varronia multispicata</i> (Cham.) Borhidi	louro	FES					X												
BROMELIACEAE																			
<i>Aechmea distichantha</i> Lem.	caraguatá	FES	X					X										X	X
<i>Billbergia nutans</i> H.H.Wendl. ex Regel	bromélia	FES	X	X											X		X		X
<i>Billbergia zebrina</i> (Herb.) Lindl.	bromélia	ECO/FES				X									X				
<i>Tillandsia geminiflora</i> Brongn.	cravo-do-mato	ECO/FES	X	X		X		X											X
<i>Tillandsia mallemonitii</i> Glaz. ex Mez	barba-de-pau	ECO/FES	X	X				X					X		X				X
<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	cravo-do-mato	ECO/FES	X	X		X	X	X					X		X		X	X	X
<i>Tillandsia tenuifolia</i> L.	cravo-do-mato	ECO/FES				X		X											
<i>Tillandsia tricholepis</i> Baker	cravo-do-mato	ECO/FES				X									X				X
<i>Vriesea friburgensis</i> Mez	bromélia	FES	X												X				

TIPOLOGIA: ECO (Zona de ecótono entre Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista); **FES** (Floresta Estacional Semidecidual); **VZ** (várzea); **VS** (vegetação secundária). **LOCALIDADES DE REGISTRO:** **Área Urbana** (RD: RPPN dos Donin; RV: RPPN Recanto Verde; CS: Captação da SANEPAR; AS: ASSERMUTO; SJ: Sanga Jacutinga; PV: Parque do Povo; DB: Parque Diva Paim Barth/Sanga Panambi; SP: Sanga Pinheirinho; CC: Nascente Cerro Corá). **Área Rural** (NT: Nascentes do rio Toledo; RH: RPPN Hoffmann; VS: Várzea do rio São Francisco; SF: Salto do São Francisco; LG: Lagoa das Aves; DZ: Mata da Vinícola DEZEM; RM: Rio Marreco - Moinho; MS: Fazenda Monte Sião – Rio Correntoso; GU: Rio Guaçu – Cachoeira; SS: Sanga Serelepe; RP: Refúgio das Perobas; QP: Rio Guaçu (Divisa Municipal entre Quatro Pontes e Toledo); OT: Outras áreas).

Anexo 3.01 – Relação das Espécies da Flora Registradas no Município de Toledo/PR

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME VULGAR	TIPOLOGIA	LOCALIDADES DE REGISTRO																							
			Área Urbana												Área Rural											
			RD	RV	CS	AS	SJ	PV	DB	SP	CC	NT	RH	VS	SF	LG	DZ	RM	MS	GU	SS	RP	QP	OT		
CACTACEAE																										
<i>Cereus hildmannianus</i> K.Schum.	mandacaru	FES														X										
<i>Epiphyllum phyllanthus</i> (L.) Haw.	dama-da-noite	ECO/FES	X	X		X	X	X					X		X	X	X	X	X	X	X	X				
<i>Lepismium lumbricoides</i> (Lem.) Barthlott	rabo-de-rato	ECO/FES	X					X					X		X											
<i>Pereskia</i> cf. <i>aculeata</i> Mill.	ora-pro-nóbis	FES														X										
<i>Rhipsalis floccosa</i> Salm-Dyck ex Pfeiff.	cacto-macarrão	ECO/FES	X	X		X	X	X					X		X	X	X	X	X	X	X	X				
<i>Rhipsalis teres</i> (Vell.) Steud.	cacto-macarrão	ECO/FES	X	X		X	X	X					X		X	X	X	X	X	X	X	X				
CALOPHYLLACEAE																										
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	guanandí	FES					X																			
CANNABACEAE																										
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	joá-mirim	FES					X																			
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	candiúva	ECO/FES	X	X		X	X	X					X		X	X	X	X	X	X	X	X				
CARICACEAE																										
<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A.DC.	jaracatiá	ECO/FES				X	X						X				X	X	X		X					
CHRYSOBALANACEAE																										
<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	oiti	VS																						X		
COMBRETACEAE																										
<i>Terminalia catappa</i> L.	sete-copas	VS																						X		
COMMELINACEAE																										
<i>Dichorisandra</i> sp. 1	dicorizandra	FES	X																							
CONVOLVULACEAE																										
<i>Merremia quinquefolia</i> (L.) Hallier f.	cinco-folhas	VS								X																
ERYTHROXYLACEAE																										
<i>Erythroxylum deciduum</i> A. St. Hil.	cocão	VZ						X																		

TIPOLOGIA: **ECO** (Zona de ecótono entre Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista); **FES** (Floresta Estacional Semidecidual); **VZ** (várzea); **VS** (vegetação secundária).
LOCALIDADES DE REGISTRO: **Área Urbana** (RD: RPPN dos Donin; RV: RPPN Recanto Verde; CS: Captação da SANEPAR; AS: ASSERMUTO; SJ: Sanga Jacutinga; PV: Parque do Povo; DB: Parque Diva Paim Barth/Sanga Panambi; SP: Sanga Pinheirinho; CC: Nascente Cerro Corá). **Área Rural** (NT: Nascentes do rio Toledo; RH: RPPN Hoffmann; VS: Várzea do rio São Francisco; SF: Salto do São Francisco; LG: Lagoa das Aves; DZ: Mata da Vinícola DEZEM; RM: Rio Marreco - Moinho; MS: Fazenda Monte Sião – Rio Correntoso; GU: Rio Guaçu – Cachoeira; SS: Sanga Serelepe; RP: Refúgio das Perobas; QP: Rio Guaçu (Divisa Municipal entre Quatro Pontes e Toledo); OT: Outras áreas).

Anexo 3.01 – Relação das Espécies da Flora Registradas no Município de Toledo/PR

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME VULGAR	TIPOLOGIA	LOCALIDADES DE REGISTRO																	
			Área Urbana										Área Rural							
			RD	RV	CS	AS	SJ	PV	DB	SP	CC	NT	RH	VS	SF	LG	DZ	RM	MS	GU
EUPHORBIACEAE																				
<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Müll.Arg.	laranjeira-do-mato	ECO/VZ						X					X							
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	tanheiro	FES	X				X													
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	tapiá	ECO/FES/VZ/VS		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Croton urucurana</i> Baill.	pau-de-sangue	ECO/FES/VZ											X	X						X
<i>Dalechampia stipulacea</i> Müll.Arg.	desconhecido	FES																		X
<i>Gymnanthes klotzschiana</i> Müll.Arg.	branquilha	FES	X	X			X					X			X			X	X	X
<i>Micrandra elata</i> (Didr.) Müll.Arg.	leiteiro-branco	VZ						X												
<i>Ricinus communis</i> L.	mamona	ECO/VZ/VS						X	X				X							
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	leiteiro	ECO/FES	X	X		X		X				X	X		X		X	X	X	X
<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	leiteiro-branco	FES					X													
FABACEAE																				
<i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>cebil</i> (Griseb.) Altschul	angico	ECO/VZ						X					X							
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	grápia	ECO/FES/VZ						X					X							X
<i>Bauhinia forficata</i> Link	pata-de-vaca	FES/VZ		X				X	X											X
<i>Caesalpinia echinata</i> Lam.	pau-brasil	VZ						X												
<i>Calliandra brevipes</i> Benth.	caliandra	FES					X													
<i>Calliandra foliolosa</i> Benth	sarandi	ECO/FES	X										X		X					
<i>Calliandra tweedii</i> Benth.	cobéia	FES	X																	
<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G.Azevedo	feijão-cru	ECO/VZ						X					X							
<i>Dalbergia brasiliensis</i> Vogel	marmeleiro	ECO/FES					X						X							
<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	rabo-de-bugio	ECO/VZ						X					X							
<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	flamboyant	FES/VS						X												X
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	timbaúva	ECO/FES/VZ					X		X				X							

TIPOLOGIA: ECO (Zona de ecótono entre Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista); **FES** (Floresta Estacional Semidecidual); **VZ** (várzea); **VS** (vegetação secundária). **LOCALIDADES DE REGISTRO:** **Área Urbana** (RD: RPPN dos Donin; RV: RPPN Recanto Verde; CS: Captação da SANEPAR; AS: ASSERMUTO; SJ: Sanga Jacutinga; PV: Parque do Povo; DB: Parque Diva Paim Barth/Sanga Panambi; SP: Sanga Pinheirinho; CC: Nascente Cerro Corá). **Área Rural** (NT: Nascentes do rio Toledo; RH: RPPN Hoffmann; VS: Várzea do rio São Francisco; SF: Salto do São Francisco; LG: Lagoa das Aves; DZ: Mata da Vinícola DEZEM; RM: Rio Marreco - Moinho; MS: Fazenda Monte Sião – Rio Correntoso; GU: Rio Guaçu – Cachoeira; SS: Sanga Serelepe; RP: Refúgio das Perobas; QP: Rio Guaçu (Divisa Municipal entre Quatro Pontes e Toledo); OT: Outras áreas).

Anexo 3.01 – Relação das Espécies da Flora Registradas no Município de Toledo/PR

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME VULGAR	TIPOLOGIA	LOCALIDADES DE REGISTRO																							
			Área Urbana												Área Rural											
			RD	RV	CS	AS	SJ	PV	DB	SP	CC	NT	RH	VS	SF	LG	DZ	RM	MS	GU	SS	RP	QP	OT		
FABACEAE																										
<i>Erythrina falcata</i> Benth.	corticeira-da-serra	FES		X																						
<i>Erythrina speciosa</i> Andrews	mulungu	FES	X																							
<i>Gleditsia amorphoides</i> (Griseb.) Taub.	surucá	FES					X																			
<i>Holocalyx balansae</i> Micheli	alecrim	ECO/VZ							X				X													
<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	ingá	ECO/FES/VZ	X						X				X		X											
<i>Inga vera</i> Willd.	ingá	ECO/FES					X						X					X								
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	ingá-do-brejo	ECO/FES/VZ/VS		X			X	X	X	X			X	X							X	X				
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	jacarandá-do-campo	FES					X																			
<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel	sapuva	FES					X																			
<i>Muelleria campestris</i> (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	rabo-de-bugio	FES					X																			
<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão	cabreúva	ECO/FES		X									X								X					
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	angico-vermelho	ECO/FES/VZ/VS	X	X	X	X	X	X	X	X		X			X		X	X	X	X	X	X	X			
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	canafístula	ECO/FES/VZ		X					X				X													
<i>Phanera variegata</i> (L.) Benth.	pata-de-vaca	ECO/VS											X											X		
<i>Poincianella pluviosa</i> var. <i>peltophoroides</i> (Benth.) L.P. Queiroz	sibipiruna	ECO/FES/VZ/VS	X	X	X			X	X															X		
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) Blake	guapuruvu	VS								X																
<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze	tipuana	FES/VZ/VS		X				X	X															X		
HYPOXIDACEAE																										
<i>Molineria capitulata</i> (Lour.) Herb.	capim-palmeira	ECO/FES		X		X											X				X					
LAMIACEAE																										
<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	tarumã	VZ							X																	
LAURACEAE																										
<i>Cinnamomum verum</i> J.Presl	canela	FES/VZ/VS	X					X	X															X		

TIPOLOGIA: ECO (Zona de ecótono entre Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista); **FES** (Floresta Estacional Semidecidual); **VZ** (várzea); **VS** (vegetação secundária).
LOCALIDADES DE REGISTRO: **Área Urbana** (RD: RPPN dos Donin; RV: RPPN Recanto Verde; CS: Captação da SANEPAR; AS: ASSERMUTO; SJ: Sanga Jacutinga; PV: Parque do Povo; DB: Parque Diva Paim Barth/Sanga Panambi; SP: Sanga Pinheirinho; CC: Nascente Cerro Corá). **Área Rural** (NT: Nascentes do rio Toledo; RH: RPPN Hoffmann; VS: Várzea do rio São Francisco; SF: Salto do São Francisco; LG: Lagoa das Aves; DZ: Mata da Vinícola DEZEM; RM: Rio Marreco - Moinho; MS: Fazenda Monte Sião – Rio Correntoso; GU: Rio Guaçu – Cachoeira; SS: Sanga Serelepe; RP: Refúgio das Perobas; QP: Rio Guaçu (Divisa Municipal entre Quatro Pontes e Toledo); OT: Outras áreas).

Anexo 3.01 – Relação das Espécies da Flora Registradas no Município de Toledo/PR

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME VULGAR	TIPOLOGIA	LOCALIDADES DE REGISTRO																
			Área Urbana											Área Rural					
			RD	RV	CS	AS	SJ	PV	DB	SP	CC	NT	RH	VS	SF	LG	DZ	RM	MS
LAURACEAE																			
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.	canela-garuva	ECO/FES									X	X		X				X	
<i>Nectandra grandiflora</i> Nees	canela amarela	FES					X							X					
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	canela amarela	ECO/FES		X			X						X					X	X
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	canelinha	ECO/FES/VZ						X					X					X	
<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	canela-branca	FES					X				X			X			X		X
<i>Nectandra nitidula</i> Nees	canela	FES/VZ					X	X											
<i>Nectandra</i> sp. 1	canela-ferrugem	FES					X												
<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	canela-sassafrás	ECO/FES					X						X						
<i>Ocotea porosa</i> (Nees & Mart.) Barroso	imbuia	ECO											X						
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	canela-guaicá	ECO/VZ						X					X						
<i>Persea americana</i> Mill.	abacateiro	VZ/VS						X											X
LAXMANNIACEAE																			
<i>Cordyline spectabilis</i> Kunth & Bouché	uvarana	ECO/FES				X							X					X	
LECYTHIDACEAE																			
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	jequitibá	FES	X				X												
LOGANIACEAE																			
<i>Strychnos brasiliensis</i> Mart.	esporão-de-galo	ECO/VZ						X					X						
LYTHRACEAE																			
<i>Lagerstroemia indica</i> L.	estremosa	FES/VZ/VS						X	X										X
MALVACEAE																			
<i>Bastardiopsis densiflora</i> (Hook. & Arn.) Hassl.	louro-branco	ECO/FES/VZ	X					X					X						
<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	paineira	ECO/FES/VZ					X	X					X				X		
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	mutambo	VZ						X											

TIPOLOGIA: **ECO** (Zona de ecótono entre Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista); **FES** (Floresta Estacional Semidecidual); **VZ** (várzea); **VS** (vegetação secundária). **LOCALIDADES DE REGISTRO:** **Área Urbana** (RD: RPPN dos Donin; RV: RPPN Recanto Verde; CS: Captação da SANEPAR; AS: ASSERMUTO; SJ: Sanga Jacutinga; PV: Parque do Povo; DB: Parque Diva Paim Barth/Sanga Panambi; SP: Sanga Pinheirinho; CC: Nascente Cerro Corá). **Área Rural** (NT: Nascentes do rio Toledo; RH: RPPN Hoffmann; VS: Várzea do rio São Francisco; SF: Salto do São Francisco; LG: Lagoa das Aves; DZ: Mata da Vinícola DEZEM; RM: Rio Marreco - Moinho; MS: Fazenda Monte Sião – Rio Correntoso; GU: Rio Guaçu – Cachoeira; SS: Sanga Serelepe; RP: Refúgio das Perobas; QP: Rio Guaçu (Divisa Municipal entre Quatro Pontes e Toledo); OT: Outras áreas).

Anexo 3.01 – Relação das Espécies da Flora Registradas no Município de Toledo/PR

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME VULGAR	TIPOLOGIA	LOCALIDADES DE REGISTRO																							
			Área Urbana												Área Rural											
			RD	RV	CS	AS	SJ	PV	DB	SP	CC	NT	RH	VS	SF	LG	DZ	RM	MS	GU	SS	RP	QP	OT		
MALVACEAE																										
<i>Heliocarpus popayanensis</i> Kunth	algodoeiro	FES																			X					
<i>Luehea candicans</i> Mart. & Zucc.	mutamba-preta	FES					X																			
<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	açoita-cavalo	ECO/FES	X	X		X	X	X				X		X		X	X	X	X		X	X				
MELASTOMATACEAE																										
<i>Leandra australis</i> (Cham.) Cogn.	pixirica	ECO/FES					X				X															
<i>Leandra laevigata</i> (Triana) Cogn.	pixirica	FES					X																			
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	jacatirão-açu	FES				X																				
MELIACEAE																										
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	canjarana	ECO/FES	X	X		X	X	X			X	X		X		X	X	X	X	X	X					
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	cedro-vermelho	ECO/FES	X	X		X	X	X			X	X		X		X	X	X	X	X	X					
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	camboatã	FES				X																				
<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	baga-de-morcego	ECO/FES/VZ						X			X									X						
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	café-bravo	ECO/FES	X	X		X	X	X			X	X		X		X	X	X	X	X	X					
<i>Melia azedarach</i> L.	cinamomo	VZ/VS						X															X			
<i>Trichilia</i> sp. 1	catiguá	ECO/VZ						X			X															
MONIMIACEAE																										
<i>Hennecartia omphalandra</i> J.Poiss.	canema	FES											X			X		X								
<i>Mollinedia widgrenii</i> A.DC.	molinedia	FES				X																				
MORACEAE																										
<i>Ficus auriculata</i> Lour.	figueira-chilena	FES/VZ		X			X	X																		
<i>Ficus elastica</i> Roxb. ex Hornem.	figueira	VZ/VS						X															X			
<i>Ficus eximia</i> Schott	figueira-branca	FES				X																				
<i>Morus nigra</i> L.	amora	FES/VZ				X	X	X					X			X										
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger et al.	pau-cincho	ECO/FES/VZ/VS	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X		X	X	X	X	X	X	X				

TIPOLOGIA: **ECO** (Zona de ecótono entre Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista); **FES** (Floresta Estacional Semidecidual); **VZ** (várzea); **VS** (vegetação secundária).
LOCALIDADES DE REGISTRO: **Área Urbana** (RD: RPPN dos Donin; RV: RPPN Recanto Verde; CS: Captação da SANEPAR; AS: ASSERMUTO; SJ: Sanga Jacutinga; PV: Parque do Povo; DB: Parque Diva Paim Barth/Sanga Panambi; SP: Sanga Pinheirinho; CC: Nascente Cerro Corá). **Área Rural** (NT: Nascentes do rio Toledo; RH: RPPN Hoffmann; VS: Várzea do rio São Francisco; SF: Salto do São Francisco; LG: Lagoa das Aves; DZ: Mata da Vinícola DEZEM; RM: Rio Marreco - Moinho; MS: Fazenda Monte Sião – Rio Correntoso; GU: Rio Guaçu – Cachoeira; SS: Sanga Serelepe; RP: Refúgio das Perobas; QP: Rio Guaçu (Divisa Municipal entre Quatro Pontes e Toledo); OT: Outras áreas).

Anexo 3.01 – Relação das Espécies da Flora Registradas no Município de Toledo/PR

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME VULGAR	TIPOLOGIA	LOCALIDADES DE REGISTRO																							
			Área Urbana												Área Rural											
			RD	RV	CS	AS	SJ	PV	DB	SP	CC	NT	RH	VS	SF	LG	DZ	RM	MS	GU	SS	RP	QP	OT		
MUNTINGIACEAE																										
<i>Muntingia calabura</i> L.	cereja	VZ							X																	
MYRTACEAE																										
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg	maria-preta	ECO/FES/VZ/VS	X	X		X	X	X	X		X		X		X		X	X	X	X	X	X	X			
<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O.Berg	sete-capotes	FES																	X							
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	guabiroba	ECO/FES/VZ	X				X	X	X				X		X			X	X		X					
<i>Eucalyptus grandis</i> W. Hill	eucalipto	FES/VS	X																	X				X		
<i>Eugenia francavilleana</i> O.Berg	guamirim	VZ							X																	
<i>Eugenia involucrata</i> DC.	cereja-do-rio-grande	FES/VZ		X				X	X																	
<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	uvaia	FES						X																		
<i>Eugenia sonderiana</i> O.Berg	guamirim	VZ							X																	
<i>Eugenia uniflora</i> L.	pitanga	ECO/FES/VZ/VS	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X		X	X	X	X	X	X	X			
<i>Myrcia glabra</i> (O.Berg) D.Legrand	guamirim-araçá	VZ							X																	
<i>Myrcia selloi</i> (Spreng.) N.Silveira	cambuizinho-vermelho	ECO/FES/VZ/VS	X	X		X	X	X	X		X	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X			
<i>Myrcianthes pungens</i> (O.Berg) D.Legrand	guabijú	FES					X	X																		
<i>Plinia rivularis</i> (Cambess.) Rotman	guaburiti	FES						X																		
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	araçá	FES/VZ		X				X	X									X	X							
<i>Psidium guajava</i> L.	goiabeira	ECO/VS											X											X		
<i>Psidium salutare</i> (Kunth) O.Berg	araçá-do-campo	VZ							X																	
<i>Psidium sartorianum</i> (O.Berg) Nied	cambú	VZ							X																	
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	jambolão	VS																						X		
NYCTAGINACEAE																										
<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy	bougavile	ECO/FES/VZ	X					X	X				X													
OLEACEAE																										
<i>Ligustrum japonicum</i> Thunb.	ligustro	VZ/VS							X															X		

TIPOLOGIA: **ECO** (Zona de ecótono entre Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista); **FES** (Floresta Estacional Semidecidual); **VZ** (várzea); **VS** (vegetação secundária).
LOCALIDADES DE REGISTRO: **Área Urbana** (RD: RPPN dos Donin; RV: RPPN Recanto Verde; CS: Captação da SANEPAR; AS: ASSERMUTO; SJ: Sanga Jacutinga; PV: Parque do Povo; DB: Parque Diva Paim Barth/Sanga Panambi; SP: Sanga Pinheirinho; CC: Nascente Cerro Corá). **Área Rural** (NT: Nascentes do rio Toledo; RH: RPPN Hoffmann; VS: Várzea do rio São Francisco; SF: Salto do São Francisco; LG: Lagoa das Aves; DZ: Mata da Vinícola DEZEM; RM: Rio Marreco - Moinho; MS: Fazenda Monte Sião – Rio Correntoso; GU: Rio Guaçu – Cachoeira; SS: Sanga Serelepe; RP: Refúgio das Perobas; QP: Rio Guaçu (Divisa Municipal entre Quatro Pontes e Toledo); OT: Outras áreas).

Anexo 3.01 – Relação das Espécies da Flora Registradas no Município de Toledo/PR

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME VULGAR	TIPOLOGIA	LOCALIDADES DE REGISTRO																							
			Área Urbana												Área Rural											
			RD	RV	CS	AS	SJ	PV	DB	SP	CC	NT	RH	VS	SF	LG	DZ	RM	MS	GU	SS	RP	QP	OT		
OLEACEAE																										
<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton	alfeneiro	ECO/FES/VZ/VS	X	X	X		X	X	X	X			X													
ORCHIDACEAE																										
<i>Aspidogyne kuczynskii</i> (Porsch) Garay	orquídea-da-terra	FES	X																							
<i>Brasiliorchis chrysantha</i> (Barb.Rodr.) R.B.Singer et al.	orquídea	FES												X												
<i>Brassavola tuberculata</i> Hook.	orquídea	FES																			X					
<i>Campylocentrum</i> cf. <i>ulaei</i> Cogn.	micro-orquídea	FES																			X					
<i>Campylocentrum grisebachii</i> Cogn.	micro-orquídea	FES												X												
<i>Capanemia micromera</i> Barb.Rodr.	micro-orquídea	FES												X						X	X					
<i>Catasetum fimbriatum</i> (C.Morren) Lindl.	orquídea	ECO				X																				
<i>Corymborkis flava</i> (Sw.) Kuntze	orquídea-da-terra	ECO/FES				X								X		X			X							
<i>Cyclopogon elegans</i> Hoehne	orquídea-da-terra	FES	X																							
<i>Cyclopogon longibracteatus</i> (Barb.Rodr) Schltr.	orquídea-da-terra	FES	X														X		X							
<i>Dichaea</i> sp. 1	micro-orquídea	FES																			X					
<i>Epidendrum henschenii</i> Barb.Rodr.	orquídea	FES																			X					
<i>Gomesa</i> cf. <i>sarcodes</i> (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	orquídea	ECO/FES	X	X		X	X	X				X	X		X		X	X	X	X	X					
<i>Gomesa uniflora</i> (Booth ex Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	orquídea	FES															X									
<i>Leptotes unicolor</i> Barb.Rodr.	micro-orquídea	FES												X												
<i>Miltonia flavescens</i> Lindl.	orquídea	FES																			X					
<i>Oeceoclades maculata</i> (Lindl.) Lindl.	orquídea-da-terra	ECO/FES	X	X		X		X				X	X		X		X	X	X	X	X					
<i>Sanderella discolor</i> (Barb.Rodr.) Cogn.	micro-orquídea	FES												X												
<i>Sarcoglottis ventricosa</i> (Vell.) Hoehne	orquídea-da-terra	FES	X											X		X										
<i>Trichocentrum pumilum</i> (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	orquídea-miúda	ECO/FES/VZ	X	X		X		X	X				X		X		X	X	X	X	X					

TIPOLOGIA: ECO (Zona de ecótono entre Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista); **FES** (Floresta Estacional Semidecidual); **VZ** (várzea); **VS** (vegetação secundária). **LOCALIDADES DE REGISTRO:** **Área Urbana** (RD: RPPN dos Donin; RV: RPPN Recanto Verde; CS: Captação da SANEPAR; AS: ASSERMUTO; SJ: Sanga Jacutinga; PV: Parque do Povo; DB: Parque Diva Paim Barth/Sanga Panambi; SP: Sanga Pinheirinho; CC: Nascente Cerro Corá). **Área Rural** (NT: Nascentes do rio Toledo; RH: RPPN Hoffmann; VS: Várzea do rio São Francisco; SF: Salto do São Francisco; LG: Lagoa das Aves; DZ: Mata da Vinícola DEZEM; RM: Rio Marreco - Moinho; MS: Fazenda Monte Sião – Rio Correntoso; GU: Rio Guaçu – Cachoeira; SS: Sanga Serelepe; RP: Refúgio das Perobas; QP: Rio Guaçu (Divisa Municipal entre Quatro Pontes e Toledo); OT: Outras áreas).

Anexo 3.01 – Relação das Espécies da Flora Registradas no Município de Toledo/PR

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME VULGAR	TIPOLOGIA	LOCALIDADES DE REGISTRO																
			Área Urbana											Área Rural					
			RD	RV	CS	AS	SJ	PV	DB	SP	CC	NT	RH	VS	SF	LG	DZ	RM	MS
ORCHIDACEAE																			
<i>Zygopetalum maxillare</i> Lodd.	orquídea-azul	FES																X	
PASSIFLORACEAE																			
<i>Passiflora</i> sp. 1	maracujá-do-mato	ECO/FES		X									X			X			
PENTAPHYLACACEAE																			
<i>Ternstroemia brasiliensis</i> Cambess.	pinta-noiva	VZ											X						
PHYLLANTHACEAE																			
<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão	licurana	VZ						X											
PHYTOLACCACEAE																			
<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms	pau-d'alho	ECO/VZ						X					X						
PINACEAE																			
<i>Pinus</i> spp.	pinus	VZ						X											
PIPERACEAE																			
<i>Peperomia catharinae</i> Miq.	erva-de-vidro	FES												X					
<i>Peperomia tetraphylla</i> (G.Forst.) Hook. & Arn.	erva-de-vidro	FES												X					
<i>Peperomia urocarpa</i> Fisch. & C.A.Mey.	erva-de-vidro	FES												X					
<i>Piper aduncum</i> L.	falso-jaborandi	ECO/FES/VZ/VS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Piper amalago</i> L.	falso-jaborandi	ECO/FES	X	X		X	X	X			X	X		X		X	X	X	X
<i>Piper dilatatum</i> Rich.	pariparoba-murta	FES																X	
<i>Piper gaudichaudianum</i> Kunth	falso-jaborandi	ECO/FES	X	X		X	X	X			X	X		X		X	X	X	X
POACEAE																			
<i>Coix lacryma-jobi</i> L.	conta-de-lágrima	FES																X	X
<i>Olyra</i> cf. <i>humilis</i> Nees	taboca	ECO											X						
PODOSTEMACEAE																			
<i>Podostemum distichum</i> (Cham.) Wedd.	desconhecido	FES																X	

TIPOLOGIA: **ECO** (Zona de ecótono entre Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista); **FES** (Floresta Estacional Semidecidual); **VZ** (várzea); **VS** (vegetação secundária).
LOCALIDADES DE REGISTRO: **Área Urbana** (RD: RPPN dos Donin; RV: RPPN Recanto Verde; CS: Captação da SANEPAR; AS: ASSERMUTO; SJ: Sanga Jacutinga; PV: Parque do Povo; DB: Parque Diva Paim Barth/Sanga Panambi; SP: Sanga Pinheirinho; CC: Nascente Cerro Corá). **Área Rural** (NT: Nascentes do rio Toledo; RH: RPPN Hoffmann; VS: Várzea do rio São Francisco; SF: Salto do São Francisco; LG: Lagoa das Aves; DZ: Mata da Vinícola DEZEM; RM: Rio Marreco - Moinho; MS: Fazenda Monte Sião – Rio Correntoso; GU: Rio Guaçu – Cachoeira; SS: Sanga Serelepe; RP: Refúgio das Perobas; QP: Rio Guaçu (Divisa Municipal entre Quatro Pontes e Toledo); OT: Outras áreas).

Anexo 3.01 – Relação das Espécies da Flora Registradas no Município de Toledo/PR

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME VULGAR	TIPOLOGIA	LOCALIDADES DE REGISTRO																							
			Área Urbana												Área Rural											
			RD	RV	CS	AS	SJ	PV	DB	SP	CC	NT	RH	VS	SF	LG	DZ	RM	MS	GU	SS	RP	QP	OT		
POLYGONACEAE																										
<i>Polygonum acuminatum</i> Kunth	erva-de-bicho	VS														X										
PONTEDERIACEAE																										
<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	aguapé	VS														X										
PRIMULACEAE																										
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	capororoca	FES/VZ	X					X			X			X			X	X	X	X	X					
PROTEACEAE																										
<i>Grevillea robusta</i> A.Cunn. ex R.Br.	grevilhe	FES/VZ					X						X													
<i>Roupala montana</i> Aubl.	carne-de-vaca	ECO/FES/VZ/VS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X				
RHAMNACEAE																										
<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	uva-do-japão	ECO/FES/VZ				X		X									X						X			
ROSACEAE																										
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thumb.) Lindl	ameixa-amarela	FES				X								X		X			X		X					
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	pessegueiro-do-mato	FES				X																				
<i>Rubus brasiliensis</i> Mart.	amora-do-mato	FES	X																							
<i>Rubus erythroclados</i> Mart. ex Hook.f.	amora-silvestre	FES					X																			
<i>Rubus</i> sp. 1	framboesa	FES				X																				
RUBIACEAE																										
<i>Manettia luteo-rubra</i> (Vell.) Benth.	coral	FES		X																						
<i>Psychotria leiocarpa</i> Cham. & Schltidl.	cafeeiro-do-mato	FES									X															
<i>Psychotria suterella</i> Müll.Arg.	araçá-de-macaco	FES					X																			
RUTACEAE																										
<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	pau-marfim	ECO/FES/VZ		X		X		X				X		X		X		X		X	X					
<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck	limoeiro	FES														X	X									
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	laranjeira	ECO/FES				X						X			X											

TIPOLOGIA: **ECO** (Zona de ecótono entre Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista); **FES** (Floresta Estacional Semidecidual); **VZ** (várzea); **VS** (vegetação secundária).
LOCALIDADES DE REGISTRO: **Área Urbana** (RD: RPPN dos Donin; RV: RPPN Recanto Verde; CS: Captação da SANEPAR; AS: ASSERMUTO; SJ: Sanga Jacutinga; PV: Parque do Povo; DB: Parque Diva Paim Barth/Sanga Panambi; SP: Sanga Pinheirinho; CC: Nascente Cerro Corá). **Área Rural** (NT: Nascentes do rio Toledo; RH: RPPN Hoffmann; VS: Várzea do rio São Francisco; SF: Salto do São Francisco; LG: Lagoa das Aves; DZ: Mata da Vinícola DEZEM; RM: Rio Marreco - Moinho; MS: Fazenda Monte Sião – Rio Correntoso; GU: Rio Guaçu – Cachoeira; SS: Sanga Serelepe; RP: Refúgio das Perobas; QP: Rio Guaçu (Divisa Municipal entre Quatro Pontes e Toledo); OT: Outras áreas).

Anexo 3.01 – Relação das Espécies da Flora Registradas no Município de Toledo/PR

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME VULGAR	TIPOLOGIA	LOCALIDADES DE REGISTRO																				
			Área Urbana												Área Rural								
			RD	RV	CS	AS	SJ	PV	DB	SP	CC	NT	RH	VS	SF	LG	DZ	RM	MS	GU	SS	RP	QP
RUTACEAE																							
<i>Esenbeckia febrifuga</i> (A.St.-Hil.) A. Juss. ex Mart.	pau-marfin-miúdo	ECO											X										
<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.	guaxupita	FES					X																
<i>Esenbeckia leiocarpa</i> Engl.	guarantã	ECO				X																	
<i>Helietta apiculata</i> Benth.	canela-de-veado	ECO/FES	X	X	X	X		X				X	X		X		X	X		X			
<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack	falsa-murta	FES/VZ		X				X	X														
<i>Pilocarpus pennatifolius</i> Lem.	cutia-branca	ECO/VZ							X				X										
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	mamica-de-cadela	ECO/FES	X	X		X									X		X	X		X	X	X	
SALICACEAE																							
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	guaçatunga	ECO/FES/VZ					X		X				X					X					
SAPINDACEAE																							
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	vacum	ECO/FES	X	X		X	X	X					X		X			X	X		X	X	
<i>Allophylus guaraniticus</i> (A.St.-Hil.) Radlk.	vacum	ECO/FES	X	X		X		X					X		X			X	X				
<i>Cupania vernalis</i> Cambess	miguel-pintado	ECO/FES/VS	X	X	X	X	X	X		X		X	X		X		X	X	X	X	X	X	X
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk	maria-preta	ECO/VZ							X				X										
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	miguel-pintado	ECO/FES/VS	X	X	X	X	X	X		X		X	X		X		X	X	X	X	X	X	X
<i>Serjania meridionalis</i> Cambess.	cipó-timbó	ECO											X										
SAPOTACEAE																							
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	aguaí	ECO/VZ							X				X										
SOLANACEAE																							
<i>Brugmansia suaveolens</i> (Willd.) Bercht. & Presl.	trombeteira	FES																	X				
<i>Brunfelsia uniflora</i> (Pohl) D.Don	manacá	FES					X																
<i>Solanum flaccidum</i> Vell.	joá-cipó-cheiroso	FES						X															
<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	fumo-bravo	ECO/FES/VS								X			X										X

TIPOLOGIA: ECO (Zona de ecótono entre Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista); **FES** (Floresta Estacional Semidecidual); **VZ** (várzea); **VS** (vegetação secundária). **LOCALIDADES DE REGISTRO:** **Área Urbana** (RD: RPPN dos Donin; RV: RPPN Recanto Verde; CS: Captação da SANEPAR; AS: ASSERMUTO; SJ: Sanga Jacutinga; PV: Parque do Povo; DB: Parque Diva Paim Barth/Sanga Panambi; SP: Sanga Pinheirinho; CC: Nascente Cerro Corá). **Área Rural** (NT: Nascentes do rio Toledo; RH: RPPN Hoffmann; VS: Várzea do rio São Francisco; SF: Salto do São Francisco; LG: Lagoa das Aves; DZ: Mata da Vinícola DEZEM; RM: Rio Marreco - Moinho; MS: Fazenda Monte Sião – Rio Correntoso; GU: Rio Guaçu – Cachoeira; SS: Sanga Serelepe; RP: Refúgio das Perobas; QP: Rio Guaçu (Divisa Municipal entre Quatro Pontes e Toledo); OT: Outras áreas).

Anexo 3.01 – Relação das Espécies da Flora Registradas no Município de Toledo/PR

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME VULGAR	TIPOLOGIA	LOCALIDADES DE REGISTRO																							
			Área Urbana												Área Rural											
			RD	RV	CS	AS	SJ	PV	DB	SP	CC	NT	RH	VS	SF	LG	DZ	RM	MS	GU	SS	RP	QP	OT		
URTICACEAE																										
<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	embaúba-vermelha	ECO/VZ							X				X													
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	embaúba-branca	ECO/FES/VZ/VS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	urtigão	ECO/FES						X				X	X													
VERBENACEAE																										
<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Juss.	lixreira	ECO/VZ							X				X													
VIOLACEAE																										
<i>Pombalia bigibbosa</i> (A.St.Hil.) Paula-Souza	desconhecido	FES													X											
ZINGIBERACEAE																										
<i>Hedychium coronarium</i> J.Koenig	lírio-do-brejo	FES																	X							
ARAUCARIACEAE																										
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	pinheiro-do-paraná	ECO/FES/VZ	X			X	X		X				X				X									
PODOCARPACEAE																										
<i>Podocarpus lambertii</i> Klotzsch ex Endl.	pinheiro-bravo	ECO/VZ							X				X													
ASPLENIACEAE																										
<i>Asplenium brasiliense</i> Sw.	samambaia	FES																	X							
CYATHEACEAE																										
<i>Alsophila setosa</i> Kaulf.	xaxim-de-espinho	FES					X																			
<i>Cyathea atrovirens</i> (Langsd. & Fisch.) Domin	xaxim-de-espinho	ECO/FES	X	X		X	X	X				X	X		X		X	X		X	X	X				
DICKSONIACEAE																										
<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	samambaiçu	ECO											X													
PTERIDACEAE																										
<i>Adiantopsis radiata</i> (L.) Fée	samambaia	FES																	X							
<i>Doryopteris collina</i> (Raddi) J.Sm.	samambaia	ECO/FES	X										X		X				X	X	X					
<i>Doryopteris nobilis</i> (T.Moore) C.Chr.	samambaia	ECO/FES	X										X		X				X	X	X					

TIPOLOGIA: **ECO** (Zona de ecótono entre Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista); **FES** (Floresta Estacional Semidecidual); **VZ** (várzea); **VS** (vegetação secundária). **LOCALIDADES DE REGISTRO:** **Área Urbana** (RD: RPPN dos Donin; RV: RPPN Recanto Verde; CS: Captação da SANEPAR; AS: ASSERMUTO; SJ: Sanga Jacutinga; PV: Parque do Povo; DB: Parque Diva Paim Barth/Sanga Panambi; SP: Sanga Pinheirinho; CC: Nascente Cerro Corá). **Área Rural** (NT: Nascentes do rio Toledo; RH: RPPN Hoffmann; VS: Várzea do rio São Francisco; SF: Salto do São Francisco; LG: Lagoa das Aves; DZ: Mata da Vinícola DEZEM; RM: Rio Marreco - Moinho; MS: Fazenda Monte Sião – Rio Correntoso; GU: Rio Guaçu – Cachoeira; SS: Sanga Serelepe; RP: Refúgio das Perobas; QP: Rio Guaçu (Divisa Municipal entre Quatro Pontes e Toledo); OT: Outras áreas).

Anexo 3.01 – Relação das Espécies da Flora Registradas no Município de Toledo/PR

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME VULGAR	TIPOLOGIA	LOCALIDADES DE REGISTRO																							
			Área Urbana												Área Rural											
			RD	RV	CS	AS	SJ	PV	DB	SP	CC	NT	RH	VS	SF	LG	DZ	RM	MS	GU	SS	RP	QP	OT		
POLYPODIACEAE																										
<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota	samambaia	ECO/FES/VZ/VS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X			
<i>Niphidium crassifolium</i> (L.) Lellinger	samambaia	FES																	X							
<i>Pleopeltis minima</i> (Bory) J. Prado & R.Y.Hirai	samambaia	FES																X								
<i>Pleopeltis pleopeltifolia</i> (Raddi) Alston	samambaia	ECO/FES/VZ/VS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X			
SALVINIACEAE																										
<i>Salvinia adnata</i> Desv.	mururé-carrapatinho	VZ												X												
TOTAL GERAL			76	69	20	58	84	77	97	27	14	37	106	8	81	11	51	55	57	59	55	69	24	18		

Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda. (2016).

TIPOLOGIA: **ECO** (Zona de ecótono entre Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista); **FES** (Floresta Estacional Semidecidual); **VZ** (várzea); **VS** (vegetação secundária). **LOCALIDADES DE REGISTRO:** **Área Urbana** (RD: RPPN dos Donin; RV: RPPN Recanto Verde; CS: Captação da SANEPAR; AS: ASSERMUTO; SJ: Sanga Jacutinga; PV: Parque do Povo; DB: Parque Diva Paim Barth/Sanga Panambi; SP: Sanga Pinheirinho; CC: Nascente Cerro Corá). **Área Rural** (NT: Nascentes do rio Toledo; RH: RPPN Hoffmann; VS: Várzea do rio São Francisco; SF: Salto do São Francisco; LG: Lagoa das Aves; DZ: Mata da Vinícola DEZEM; RM: Rio Marreco - Moinho; MS: Fazenda Monte Sião – Rio Correntoso; GU: Rio Guaçu – Cachoeira; SS: Sanga Serelepe; RP: Refúgio das Perobas; QP: Rio Guaçu (Divisa Municipal entre Quatro Pontes e Toledo); OT: Outras áreas).

***ANEXO 3.02 - MAMÍFEROS REGISTRADOS DURANTE OS
ESTUDOS DE CAMPO NO MUNICÍPIO DE TOLEDO/PR***

Anexo 3.02 - Mamíferos Registrados Durante os Estudos de Campo no Município de Toledo/PR

GRUPO TAXONÔMICO	NOME COMUM	LOCALIDADES DE REGISTRO																					
		Área Urbana												Área Rural									
		RD	RV	CS	AS	SJ	PV	DB	SP	CC	NT	RH	VS	SF	LG	DZ	RM	MS	GU	SS	RP	QP	OT
DIDELPHIMORPHIA																							
Didelphidae																							
<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá-de-orelha-branca	X	X		X	X	X	X	X			X		X		X		X	X		X		X
CINGULATA																							
Dasypodidae																							
<i>Dasypus novencinctus</i>	Tatu-galinha	X	X		X	X		X			X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X
PILOSA																							
Myrmecophagidae																							
<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá-mirim	X																X					
PRIMATES																							
Atelidae																							
<i>Alouatta</i> sp.	Bugio																	X					
Cebidae																							
<i>Sapajus nigratus</i>	Macaco-prego		X									X				X		X		X	X		
CARNIVORA																							
Canidae																							
<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro-do-mato											X				X	X	X	X	X	X	X	
Felidae																							
<i>Leopardus guttulus</i>	Gato-do-mato																	X					X
<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguaririca																	X		X			
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Gato-mourisco																	X		X			X
<i>Puma concolor</i>	Puma																	X				X	X
Mustelidae																							
<i>Eira barbara</i>	Irara																	X		X	X		
<i>Lontra longicaudis</i>	Lontra																	X	X	X			X
<i>Galictis cuja</i>	Furão																	X					X

Localidades de registro: **Área Urbana:** RD: RPPN dos Donin; RV: RPPN Recanto Verde; CS: Captação da SANEPAR; AS: ASSERMUTO; SJ: Sanga Jacutinga; PV: Parque do Povo; DB: Parque Diva Paim Barth/Sanga Panambi; SP: Sanga Pinheirinho; CC: Nascente Cerro Corá; **Área Rural:** NT: Nascentes do rio Toledo; RH: RPPN Hoffmann; VS: Várzea do rio São Francisco; SF: Salto do São Francisco; LG: Lagoa das Aves; DZ: Mata da Vinícola Dezem; RM: Rio Marreco - Moinho; MS: Fazenda Monte Sião – Rio Correntoso; GU: Rio Guaçu – Cachoeira; SS: Sanga Serelepe; RP: Refúgio das Perobas; QP: Rio Guaçu (Divisa Municipal entre Quatro Pontes e Toledo); OT: Outras áreas.

GRUPO TAXONÔMICO	NOME COMUM	LOCALIDADES DE REGISTRO																					
		Área Urbana												Área Rural									
		RD	RV	CS	AS	SJ	PV	DB	SP	CC	NT	RH	VS	SF	LG	DZ	RM	MS	GU	SS	RP	QP	OT
Procyonidae																							
Nasua nasua	Quati	X	X		X	X		X				X			X		X			X		X	
Procyon cancrivorus	Mão-pelada												X			X	X	X	X				
ARTIODACTYLA																							
Cervidae																							
Mazama sp.	Veado																X					X	
Tayassuidae																							
Pecari tajacu	Cateto																X						
Tayassu pecari	Queixada																X						
PERISSODACTYLA																							
Tapiridae																							
Tapirus terrestris	Anta																X						
RODENTIA																							
Sciuridae																							
Guerlinguetus aestuans	Esquilo	X													X		X						
Caviidae																							
Hydrochoerus hydrochaeris	Capivara																X	X	X			X	
Cavia aperea	Preá										X						X		X			X	
Cuniculidae																							
Cuniculus paca	Paca		X														X			X			
Dasyproctidae																							
Dasyprocta azarae	Cutia	X	X		X										X		X	X		X			
Erethizontidae																							
Sphiggurus villosus	Ouriço	X										X			X		X			X			
Echimyidae																							
Myocastor coypus	Ratão-do-banhado												X		X								

GRUPO TAXONÔMICO	NOME COMUM	LOCALIDADES DE REGISTRO																					
		Área Urbana												Área Rural									
		RD	RV	CS	AS	SJ	PV	DB	SP	CC	NT	RH	VS	SF	LG	DZ	RM	MS	GU	SS	RP	QP	OT
LAGOMORPHA																							
Leporidae																							
Lepus europaeus	Lebre											X						X					

Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2016.

Localidades de registro: **Área Urbana:** RD: RPPN dos Donin; RV: RPPN Recanto Verde; CS: Captação da SANEPAR; AS: ASSERMUTO; SJ: Sanga Jacutinga; PV: Parque do Povo; DB: Parque Diva Paim Barth/Sanga Panambi; SP: Sanga Pinheirinho; CC: Nascente Cerro Corá; **Área Rural:** NT: Nascentes do rio Toledo; RH: RPPN Hoffmann; VS: Várzea do rio São Francisco; SF: Salto do São Francisco; LG: Lagoa das Aves; DZ: Mata da Vinícola Dezem; RM: Rio Marreco - Moinho; MS: Fazenda Monte Sião – Rio Correntoso; GU: Rio Guaçu – Cachoeira; SS: Sanga Serelepe; RP: Refúgio das Perobas; QP: Rio Guaçu (Divisa Municipal entre Quatro Pontes e Toledo); OT: Outras áreas.

***ANEXO 3.03 - AVES REGISTRADAS DURANTE OS ESTUDOS DE CAMPO
REALIZADOS NO MUNICÍPIO DE TOLEDO/PR***

Anexo 3.03 - Aves Registradas Durante os Estudos de Campo Realizados no Município de Toledo/PR

GRUPO TAXONÔMICO	NOME COMUM	LOCALIDADES DE REGISTRO																					
		Área Urbana												Área Rural									
		RD	RV	CS	AS	SJ	PV	DB	SP	CC	NT	RH	VS	SF	LG	DZ	RM	MS	GU	SS	RP	QP	OT
TINAMIFORMES																							
TINAMIDAE																							
<i>Crypturellus obsoletus</i>	Inhambuguaçu															X							
<i>Crypturellus parvirostris</i>	Inhambu-chororó																X						
<i>Crypturellus tataupa</i>	Inambu-chintã																				X		
<i>Nothura maculosa</i>	Codorna-amarela										X												
ANSERIFORMES																							
ANATIDAE																							
<i>Dendrocygna viduata</i>	Irerê												X		X			X		X			
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	Ananaí												X		X			X		X			
GALLIFORMES																							
CRACIDAE																							
<i>Penelope superciliaris</i>	Jacupemba	X	X		X	X							X		X			X	X				
PODICIPEDIFORMES																							
PODICIPEDIDAE																							
<i>Podilymbus podiceps</i>	Mergulhão-caçador														X								
CICONIIFORMES																							
CICONIIDAE																							
<i>Mycteria americana</i>	Cabeça-seca														X								
SULIFORMES																							
PHALACROCORACIDAE																							
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Biguá														X					X			
PELECANIFORMES																							
ARDEIDAE																							
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Socó-dorminhoco												X		X								

Localidades de registro: **Área Urbana:** RD: RPPN dos Donin; RV: RPPN Recanto Verde; CS: Captação da SANEPAR; AS: ASSERMUTO; SJ: Sanga Jacutinga; PV: Parque do Povo; DB: Parque Diva Paim Barth/Sanga Panambi; SP: Sanga Pinheirinho; CC: Nascente Cerro Corá; **Área Rural:** NT: Nascentes do rio Toledo; RH: RPPN Hoffmann; VS: Várzea do rio São Francisco; SF: Salto do São Francisco; LG: Lagoa das Aves; DZ: Mata da Vinícola Dezem; RM: Rio Marreco - Moinho; MS: Fazenda Monte Sião – Rio Correntoso; GU: Rio Guaçu – Cachoeira; SS: Sanga Serelepe; RP: Refúgio das Perobas; QP: Rio Guaçu (Divisa Municipal entre Quatro Pontes e Toledo); OT: Outras áreas.

GRUPO TAXONÔMICO	NOME COMUM	LOCALIDADES DE REGISTRO																					
		Área Urbana												Área Rural									
		RD	RV	CS	AS	SJ	PV	DB	SP	CC	NT	RH	VS	SF	LG	DZ	RM	MS	GU	SS	RP	QP	OT
<i>Butorides striata</i>	Socozinho													X									
<i>Bubulcus ibis</i>	Garça-vaqueira		X										X			X	X						
<i>Ardea alba</i>	Garça-branca												X	X									
<i>Syrigma sibilatrix</i>	Maria-faceira						X										X						
THRESKIORNITHIDAE																							
<i>Plegadis chihi</i>	Caraúna-de-cara-branca													X									
<i>Phimosus infuscatus</i>	Tapicuru												X	X					X				
CATHARTIFORMES																							
CATHARTIDAE																							
<i>Cathartes aura</i>	Urubu-de-cabeça-vermelha												X				X						
<i>Coragyps atratus</i>	Urubu		X					X				X			X		X	X	X			X	
ACCIPITRIFORMES																							
ACCIPITRIDAE																							
<i>Ictinia plumbea</i>	Sovi																	X					
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião-carijó	X	X		X					X								X	X	X			
<i>Buteo brachyurus</i>	Gavião-de-cauda-curta							X											X				
GRUIFORMES																							
ARAMIDAE																							
<i>Aramus guarauna</i>	Carão																						X
RALLIDAE																							
<i>Aramides saracura</i>	Saracura-do-mato	X	X		X	X				X								X	X				
<i>Pardirallus nigricans</i>	Saracura-sanã			X										X									
<i>Gallinula galeata</i>	Frango-d'água-comum												X	X			X						X
<i>Gallinula melanops</i>	Frango-d'água-carijó												X	X									
<i>Fulica rufifrons</i>	Carqueja-de-escudo-vermelho													X									
<i>Fulica leucoptera</i>	Carqueja-de-bico-amarelo													X									
HELIORNITHIDAE																							

Localidades de registro: **Área Urbana:** RD: RPPN dos Donin; RV: RPPN Recanto Verde; CS: Captação da SANEPAR; AS: ASSERMUTO; SJ: Sanga Jacutinga; PV: Parque do Povo; DB: Parque Diva Paim Barth/Sanga Panambi; SP: Sanga Pinheirinho; CC: Nascente Cerro Corá; **Área Rural:** NT: Nascentes do rio Toledo; RH: RPPN Hoffmann; VS: Várzea do rio São Francisco; SF: Salto do São Francisco; LG: Lagoa das Aves; DZ: Mata da Vinícola Dezem; RM: Rio Marreco - Moinho; MS: Fazenda Monte Sião – Rio Correntoso; GU: Rio Guaçu – Cachoeira; SS: Sanga Serelepe; RP: Refúgio das Perobas; QP: Rio Guaçu (Divisa Municipal entre Quatro Pontes e Toledo); OT: Outras áreas.

GRUPO TAXONÔMICO	NOME COMUM	LOCALIDADES DE REGISTRO																					
		Área Urbana												Área Rural									
		RD	RV	CS	AS	SJ	PV	DB	SP	CC	NT	RH	VS	SF	LG	DZ	RM	MS	GU	SS	RP	QP	OT
<i>Heliornis fulica</i>	Picaparra													X									
CHARADRIIFORMES																							
CHARADRIIDAE																							
<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero		X			X	X	X		X			X		X	X		X	X				X
RECURVIROSTRIDAE																							
<i>Himantopus melanurus</i>	Pernilongo-de-costas-brancas													X									
JACANIDAE																							
<i>Jacana jacana</i>	Jaçanã						X						X		X								
COLUMBIFORMES																							
COLUMBIDAE																							
<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha		X					X			X	X	X			X		X		X			
<i>Columbina picui</i>	Rolinha-picuí				X						X				X			X					
<i>Columba livia</i>	Pombo-doméstico				X			X															
<i>Patagioenas picazuro</i>	Asa-branca		X		X		X	X			X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X
<i>Patagioenas cayennensis</i>	Pomba-galega		X			X				X		X				X		X	X				X
<i>Zenaida auriculata</i>	Avoante	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X		X	X		X	X	X		X	
<i>Leptotila verreauxi</i>	Juriti-pupu	X	X		X		X			X	X	X		X		X	X	X		X			
<i>Leptotila rufaxilla</i>	Juriti-de-testa-branca																	X					
<i>Geotrygon violacea</i>	Pariri																	X					
CUCULIFORMES																							
CUCULIDAE																							
<i>Piaya cayana</i>	Alma-de-gato		X			X	X	X		X	X	X		X		X		X	X	X	X		
<i>Crotophaga ani</i>	Anu-preto		X	X	X	X	X						X		X	X		X	X	X			
<i>Guira guira</i>	Anu-branco			X		X			X				X			X		X	X			X	
<i>Tapera naevia</i>	Saci																		X				
<i>Dromococcyx phasianellus</i>	Peixe-frito-verdadeiro			X																			
STRIGIFORMES																							

Localidades de registro: **Área Urbana:** RD: RPPN dos Donin; RV: RPPN Recanto Verde; CS: Captação da SANEPAR; AS: ASSERMUTO; SJ: Sanga Jacutinga; PV: Parque do Povo; DB: Parque Diva Paim Barth/Sanga Panambi; SP: Sanga Pinheirinho; CC: Nascente Cerro Corá; **Área Rural:** NT: Nascentes do rio Toledo; RH: RPPN Hoffmann; VS: Várzea do rio São Francisco; SF: Salto do São Francisco; LG: Lagoa das Aves; DZ: Mata da Vinícola Dezem; RM: Rio Marreco - Moinho; MS: Fazenda Monte Sião – Rio Correntoso; GU: Rio Guaçu – Cachoeira; SS: Sanga Serelepe; RP: Refúgio das Perobas; QP: Rio Guaçu (Divisa Municipal entre Quatro Pontes e Toledo); OT: Outras áreas.

GRUPO TAXONÔMICO	NOME COMUM	LOCALIDADES DE REGISTRO																					
		Área Urbana										Área Rural											
		RD	RV	CS	AS	SJ	PV	DB	SP	CC	NT	RH	VS	SF	LG	DZ	RM	MS	GU	SS	RP	QP	OT
TYTONIDAE																							
<i>Tyto furcata</i>	Coruja-da-igreja																	X					
STRIGIDAE																							
<i>Megascops choliba</i>	Corujinha-do-mato																						X
<i>Athene cunicularia</i>	Coruja-buraqueira			X		X												X					
NYCTIBIIFORMES																							
NYCTIBIIDAE																							
<i>Nyctibius griseus</i>	Mãe-da-lua																	X					
CAPRIMULGIFORMES																							
CAPRIMULGIDAE																							
<i>Nyctidromus albicollis</i>	Bacurau																	X					
<i>Hydropsalis torquata</i>	Bacurau-tesoura																						X
APODIFORMES																							
TROCHILIDAE																							
<i>Phaetornis pretrei</i>	Rabo-branco-acanelado																	X					
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	Besourinho-de-bico-vermelho					X												X	X				
TROGONIFORMES																							
TROGONIDAE																							
<i>Trogon surrucura</i>	Surucuá-variado																	X			X		
CORACIIFORMES																							
ALCEDINIDAE																							
<i>Megaceryle torquata</i>	Martim-pescador-grande												X	X				X	X	X		X	X
<i>Chloroceryle americana</i>	Martim-pescador-pequeno																						X
MOMOTIDAE																							
<i>Baryphthengus ruficapillus</i>	Juruva																	X			X		
PICIFORMES																							
RAMPHASTIDAE																							

Localidades de registro: **Área Urbana:** RD: RPPN dos Donin; RV: RPPN Recanto Verde; CS: Captação da SANEPAR; AS: ASSERMUTO; SJ: Sanga Jacutinga; PV: Parque do Povo; DB: Parque Diva Paim Barth/Sanga Panambi; SP: Sanga Pinheirinho; CC: Nascente Cerro Corá; **Área Rural:** NT: Nascentes do rio Toledo; RH: RPPN Hoffmann; VS: Várzea do rio São Francisco; SF: Salto do São Francisco; LG: Lagoa das Aves; DZ: Mata da Vinícola Dezem; RM: Rio Marreco - Moinho; MS: Fazenda Monte Sião – Rio Correntoso; GU: Rio Guaçu – Cachoeira; SS: Sanga Serelepe; RP: Refúgio das Perobas; QP: Rio Guaçu (Divisa Municipal entre Quatro Pontes e Toledo); OT: Outras áreas.

GRUPO TAXONÔMICO	NOME COMUM	LOCALIDADES DE REGISTRO																					
		Área Urbana												Área Rural									
		RD	RV	CS	AS	SJ	PV	DB	SP	CC	NT	RH	VS	SF	LG	DZ	RM	MS	GU	SS	RP	QP	OT
<i>Ramphastos dicolorus</i>	Tucano-de-bico-verde																	X					
<i>Pteroglossus castanotis</i>	Araçari-castanho																	X					
<i>Selenidera maculirostris</i>	Araçari-poca																	X					
PICIDAE																							
<i>Picumnus temminckii</i>	Picapauzinho-de-coleira																X	X					
<i>Veniliornis spilogaster</i>	Picapauzinho-verde-carijó		X			X												X		X			
<i>Melanerpes candidus</i>	Pica-pau-branco							X										X					
<i>Colaptes melanochloros</i>	Pica-pau-verde-barrado																	X					
<i>Colaptes campestris</i>	Pica-pau-do-campo				X													X		X			
<i>Celeus flavescens</i>	Pica-pau-de-cabeça-amarela																		X	X			
<i>Dryocopus lineatus</i>	Pica-pau-de-banda-branca																	X					
CARIAMIFORMES																							
CARIAMIDAE																							
<i>Cariama cristata</i>	Seriema															X							
FALCONIFORMES																							
FALCONIDAE																							
<i>Caracara plancus</i>	Caracará		X					X				X				X		X		X			
<i>Milvago chimachima</i>	Carrapateiro			X								X	X	X				X	X				
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Acauã																X	X					
<i>Micrastur ruficollis</i>	Falcão-caburé											X											
<i>Falco sparverius</i>	Quiriquiri							X															
<i>Falco peregrinus</i>	Falcão-peregrino																	X					
PSITTACIFORMES																							
PSITTACIDAE																							
<i>Brotogeris chiriri</i>	Periquito-de-encontro-amarelo		X			X	X	X															
<i>Psittacara leucophthalma</i>	Periquitão-maracanã																	X		X			
<i>Pionus maximiliani</i>	Maitaca-verde															X							

Localidades de registro: **Área Urbana:** RD: RPPN dos Donin; RV: RPPN Recanto Verde; CS: Captação da SANEPAR; AS: ASSERMUTO; SJ: Sanga Jacutinga; PV: Parque do Povo; DB: Parque Diva Paim Barth/Sanga Panambi; SP: Sanga Pinheirinho; CC: Nascente Cerro Corá; **Área Rural:** NT: Nascentes do rio Toledo; RH: RPPN Hoffmann; VS: Várzea do rio São Francisco; SF: Salto do São Francisco; LG: Lagoa das Aves; DZ: Mata da Vinícola Dezem; RM: Rio Marreco - Moinho; MS: Fazenda Monte Sião – Rio Correntoso; GU: Rio Guaçu – Cachoeira; SS: Sanga Serelepe; RP: Refúgio das Perobas; QP: Rio Guaçu (Divisa Municipal entre Quatro Pontes e Toledo); OT: Outras áreas.

GRUPO TAXONÔMICO	NOME COMUM	LOCALIDADES DE REGISTRO																					
		Área Urbana											Área Rural										
		RD	RV	CS	AS	SJ	PV	DB	SP	CC	NT	RH	VS	SF	LG	DZ	RM	MS	GU	SS	RP	QP	OT
PASSERIFORMES																							
THAMNOPHILIDAE																							
<i>Dysithamnus mentalis</i>	Choquinha-lisa											X			X		X						
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	Chorozinho-de-asa-vermelha											X			X		X						
<i>Mackenziaena severa</i>	Borralhara	X									X				X								
<i>Thamnophilus doliatus</i>	Choca-barrada		X														X				X		
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	Choca-da-mata	X	X			X	X					X		X	X			X	X	X			
<i>Hypoedaleus guttatus</i>	Chocão-carijó																X						
CONOPOPHAGIDAE																							
<i>Conopophaga lineata</i>	Chupa-dente		X																				
DENDROCOLAPTIDAE																							
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	Arapaçu-verde																X						
<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	Arapaçu-rajado																X						
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	Arapaçu-grande																X						
FURNARIIDAE																							
<i>Furnarius rufus</i>	João-de-barro	X	X		X	X	X	X					X		X		X		X				
<i>Automolus leucophthalmus</i>	Barranqueiro-de-olho-branco														X	X	X	X					
<i>Lochmias nematura</i>	João-porca	X									X												
<i>Synallaxis frontalis</i>	Petrim														X								
TITYRIDAE																							
<i>Pachyramphus validus</i>	Caneleiro-de-chapéu-preto	X																					
RHYNCHOCYCLIDAE																							
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	Cabeçudo				X									X	X		X		X	X			
<i>Todirostrum cinereum</i>	Ferreirinho-relógio														X			X					
<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i>	Tororó	X													X		X						
<i>Myiornis auricularis</i>	Miudinho														X								
TYRANNIDAE																							

Localidades de registro: **Área Urbana:** RD: RPPN dos Donin; RV: RPPN Recanto Verde; CS: Captação da SANEPAR; AS: ASSERMUTO; SJ: Sanga Jacutinga; PV: Parque do Povo; DB: Parque Diva Paim Barth/Sanga Panambi; SP: Sanga Pinheirinho; CC: Nascente Cerro Corá; **Área Rural:** NT: Nascentes do rio Toledo; RH: RPPN Hoffmann; VS: Várzea do rio São Francisco; SF: Salto do São Francisco; LG: Lagoa das Aves; DZ: Mata da Vinícola Dezem; RM: Rio Marreco - Moinho; MS: Fazenda Monte Sião – Rio Correntoso; GU: Rio Guaçu – Cachoeira; SS: Sanga Serelepe; RP: Refúgio das Perobas; QP: Rio Guaçu (Divisa Municipal entre Quatro Pontes e Toledo); OT: Outras áreas.

GRUPO TAXONÔMICO	NOME COMUM	LOCALIDADES DE REGISTRO																					
		Área Urbana												Área Rural									
		RD	RV	CS	AS	SJ	PV	DB	SP	CC	NT	RH	VS	SF	LG	DZ	RM	MS	GU	SS	RP	QP	OT
<i>Tyranniscus burmeisteri</i>	Piolhinho-chiador																				X		
<i>Camptostoma obsoletum</i>	Risadinha																X						
<i>Capsiempis flaveola</i>	Marianinha-amarela																X			X			
<i>Phyllomyias fasciatus</i>	Piolhinho																X						
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	
<i>Myiarchus swainsoni</i>	Irré																			X			
<i>Machetornis rixosa</i>	Suiriri-cavaleiro		X			X	X	X							X		X	X	X				
<i>Megarynchus pitangua</i>	Neinei	X	X								X						X						
<i>Myiozetetes similis</i>	Bentevizinho-de-penacho-vermelho							X		X		X				X	X						X
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri							X							X								
<i>Sirystes sibilator</i>	Gritador															X		X					
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	Guaracavuçu															X							
<i>Lathrotriccus euleri</i>	Enferrujado															X							
VIREONIDAE																							
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Pitiguari		X		X	X		X			X		X				X	X	X	X			
CORVIDAE																							
<i>Cyanocorax chrysops</i>	Gralha-picaça		X									X					X		X	X			
HIRUNDINIDAE																							
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Andorinha-pequena-de-casa							X				X					X						
<i>Progne chalybea</i>	Andorinha-grande											X					X						
<i>Tachycineta albiventer</i>	Andorinha-do-rio						X																
TROGLODYTIDAE																							
<i>Troglodytes musculus</i>	Corruíra		X					X		X	X		X				X			X			
TURDIDAE																							
<i>Turdus leucomelas</i>	Sabiá-barranco	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X			X
<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá-laranjeira		X					X						X		X		X					
<i>Turdus amaurochalinus</i>	Sabiá-poca				X		X	X				X					X						

Localidades de registro: **Área Urbana:** RD: RPPN dos Donin; RV: RPPN Recanto Verde; CS: Captação da SANEPAR; AS: ASSERMUTO; SJ: Sanga Jacutinga; PV: Parque do Povo; DB: Parque Diva Paim Barth/Sanga Panambi; SP: Sanga Pinheirinho; CC: Nascente Cerro Corá; **Área Rural:** NT: Nascentes do rio Toledo; RH: RPPN Hoffmann; VS: Várzea do rio São Francisco; SF: Salto do São Francisco; LG: Lagoa das Aves; DZ: Mata da Vinícola Dezem; RM: Rio Marreco - Moinho; MS: Fazenda Monte Sião – Rio Correntoso; GU: Rio Guaçu – Cachoeira; SS: Sanga Serelepe; RP: Refúgio das Perobas; QP: Rio Guaçu (Divisa Municipal entre Quatro Pontes e Toledo); OT: Outras áreas.

GRUPO TAXONÔMICO	NOME COMUM	LOCALIDADES DE REGISTRO																					
		Área Urbana											Área Rural										
		RD	RV	CS	AS	SJ	PV	DB	SP	CC	NT	RH	VS	SF	LG	DZ	RM	MS	GU	SS	RP	QP	OT
<i>Turdus albicollis</i>	Sabiá-coleira															X							
MIMIDAE																							
<i>Mimus saturninus</i>	Sabiá-do-campo		X			X		X		X			X			X		X	X				
MOTACILIDAE																							
<i>Anthus lutescens</i>	Caminheiro-zumbidor																	X					
PASSERELIDAE																							
<i>Zonotrichia capensis</i>	Tico-tico											X											
<i>Arremon flavirostris</i>	Tico-tico-de-bico-amarelo		X								X	X		X			X	X	X	X			
PARULIDAE																							
<i>Setophaga pitaiyumi</i>	Mariquita																	X	X				
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	Pia-cobra									X										X			
<i>Basileuterus culicivorus</i>	Pula-pula		X								X	X		X		X	X	X	X		X		
<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	Pula-pula-assobiador										X												
ICTERIDAE																							
<i>Cacicus chrysopterus</i>	Tecelão										X												
<i>Cacicus haemorrhous</i>	Guaxe	X	X		X	X		X	X	X			X					X	X	X	X	X	
<i>Icterus pyrrhopterus</i>	Encontro																	X					
<i>Molothrus bonariensis</i>	Chupim																	X	X				
<i>Sturnella supercilialis</i>	Polícia-inglesa-do-sul																	X					X
THRAUPIDAE																							
<i>Hemithraupis guira</i>	Saíra-de-papo-preto																	X					
<i>Coereba flaveola</i>	Cambacica																	X					
<i>Saltator similis</i>	Trinca-ferro																	X	X				
<i>Tachyphonus coronatus</i>	Tiê-preto																	X					
<i>Trichothraupis melanops</i>	Tiê-de-topete											X						X					
<i>Tangara sayaca</i>	Sanhaço-cinzento		X															X					
<i>Cissopis leverianus</i>	Tietinga				X													X	X				

Localidades de registro: **Área Urbana:** RD: RPPN dos Donin; RV: RPPN Recanto Verde; CS: Captação da SANEPAR; AS: ASSERMUTO; SJ: Sanga Jacutinga; PV: Parque do Povo; DB: Parque Diva Paim Barth/Sanga Panambi; SP: Sanga Pinheirinho; CC: Nascente Cerro Corá; **Área Rural:** NT: Nascentes do rio Toledo; RH: RPPN Hoffmann; VS: Várzea do rio São Francisco; SF: Salto do São Francisco; LG: Lagoa das Aves; DZ: Mata da Vinícola Dezem; RM: Rio Marreco - Moinho; MS: Fazenda Monte Sião – Rio Correntoso; GU: Rio Guaçu – Cachoeira; SS: Sanga Serelepe; RP: Refúgio das Perobas; QP: Rio Guaçu (Divisa Municipal entre Quatro Pontes e Toledo); OT: Outras áreas.

GRUPO TAXONÔMICO	NOME COMUM	LOCALIDADES DE REGISTRO																					
		Área Urbana										Área Rural											
		RD	RV	CS	AS	SJ	PV	DB	SP	CC	NT	RH	VS	SF	LG	DZ	RM	MS	GU	SS	RP	QP	OT
<i>Pipraeidea melanonota</i>	Saíra-viúva																	X					
<i>Tersina viridis</i>	Saí-andorinha							X															
<i>Dacnis cayana</i>	Saí-azul																	X					
<i>Sicalis flaveola</i>	Canário-da-terra																	X	X	X			
<i>Sicalis luteola</i>	Tipio																	X					
<i>Volatinia jacarina</i>	Tiziu																		X				
CARDINALIDAE																							
<i>Habia rubica</i>	Tiê-do-mato-grosso											X		X		X		X	X		X		
FRINGILLIDAE																							
<i>Euphonia chlorotica</i>	Fim-fim	X	X					X								X	X	X					
<i>Chlorophonia cyanea</i>	Gaturamo-bandeira																	X					
PASSERIDAE																							
<i>Passer domesticus</i>	Pardal		X		X	X		X	X	X				X				X					

Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2016.

Localidades de registro: **Área Urbana:** RD: RPPN dos Donin; RV: RPPN Recanto Verde; CS: Captação da SANEPAR; AS: ASSERMUTO; SJ: Sanga Jacutinga; PV: Parque do Povo; DB: Parque Diva Paim Barth/Sanga Panambi; SP: Sanga Pinheirinho; CC: Nascente Cerro Corá; **Área Rural:** NT: Nascentes do rio Toledo; RH: RPPN Hoffmann; VS: Várzea do rio São Francisco; SF: Salto do São Francisco; LG: Lagoa das Aves; DZ: Mata da Vinícola Dezem; RM: Rio Marreco - Moinho; MS: Fazenda Monte Sião – Rio Correntoso; GU: Rio Guaçu – Cachoeira; SS: Sanga Serelepe; RP: Refúgio das Perobas; QP: Rio Guaçu (Divisa Municipal entre Quatro Pontes e Toledo); OT: Outras áreas.

***ANEXO 3.04 - ANFÍBIOS E RÉPTEIS REGISTRADOS DURANTE OS
ESTUDOS DE CAMPO NO MUNICÍPIO DE TOLEDO/PR***

Anexo 3.04 - Anfíbios e Répteis Registrados Durante os Estudos de Campo no Município de Toledo/PR

GRUPO TAXONÔMICO	NOME COMUM	LOCALIDADES DE REGISTRO																					
		Área Urbana											Área Rural										
		RD	RV	CS	AS	PU	PV	DB	SP	CC	NT	RH	VS	SF	LG	DZ	RM	MS	GU	SS	RP	QP	OT
AMPHIBIA																							
ANURA																							
BUFONIDAE																							
Rhinella schneideri	Sapo-cururu																X		X	X			
Hylidae																							
Dendropsophus minutus	Perereca																X						
Dendropsophus nanus	Perereca-pequena												X										
Scinax fuscovarius	Perereca	X	X			X	X	X					X			X	X				X		
Leptodactylidae																							
Physalaemus gracilis	Rã-chorona																X						
REPTILIA																							
SQUAMATA																							
Lagartos																							
Gekkonidae																							
Hemidactylus mabouia	Lagartixa-das-paredes		X																				
Teiidae																							
Salvator merianae	Teiú		X										X			X	X			X	X	X	
Ameiva ameiva	Lagarto-verde																			X			
Serpentes																							
Colubridae																							
Mastigodryas bifossatus	Jararacuçu-do-brejo																						X
Dipsadidae																							
Erythrolamprus miliaris	Cobra-d'água					X																	
Oxyrhopus guibei	Coral-falsa					X											X						X
Sibynomorphus mikanii	Dormideira					X																	

Localidades de registro: **Área Urbana:** RD: RPPN dos Donin; RV: RPPN Recanto Verde; CS: Captação da SANEPAR; AS: ASSERMUTO; SJ: Sanga Jacutinga; PV: Parque do Povo; DB: Parque Diva Paim Barth/Sanga Panambi; SP: Sanga Pinheirinho; CC: Nascente Cerro Corá; **Área Rural:** NT: Nascentes do rio Toledo; RH: RPPN Hoffmann; VS: Várzea do rio São Francisco; SF: Salto do São Francisco; LG: Lagoa das Aves; DZ: Mata da Vinícola Dezem; RM: Rio Marreco - Moinho; MS: Fazenda Monte Sião – Rio Correntoso; GU: Rio Guaçu – Cachoeira; SS: Sanga Serelepe; RP: Refúgio das Perobas; QP: Rio Guaçu (Divisa Municipal entre Quatro Pontes e Toledo); OT: Outras áreas.

GRUPO TAXONÔMICO	NOME COMUM	LOCALIDADES DE REGISTRO																					
		Área Urbana										Área Rural											
		RD	RV	CS	AS	PU	PV	DB	SP	CC	NT	RH	VS	SF	LG	DZ	RM	MS	GU	SS	RP	QP	OT
<i>Thamnodynastes strigatus</i>	Cobra-espada					X												X					
<i>Tomodon dorsatus</i>	Cobra-espada					X																	
Viperidae																							
<i>Bothrops</i> sp.	Jararaca																	X	X	X			
<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel																	X	X	X	X	X	

Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2016.

Localidades de registro: **Área Urbana:** RD: RPPN dos Donin; RV: RPPN Recanto Verde; CS: Captação da SANEPAR; AS: ASSERMUTO; SJ: Sanga Jacutinga; PV: Parque do Povo; DB: Parque Diva Paim Barth/Sanga Panambi; SP: Sanga Pinheirinho; CC: Nascente Cerro Corá; **Área Rural:** NT: Nascentes do rio Toledo; RH: RPPN Hoffmann; VS: Várzea do rio São Francisco; SF: Salto do São Francisco; LG: Lagoa das Aves; DZ: Mata da Vinícola Dezem; RM: Rio Marreco - Moinho; MS: Fazenda Monte Sião – Rio Correntoso; GU: Rio Guaçu – Cachoeira; SS: Sanga Serelepe; RP: Refúgio das Perobas; QP: Rio Guaçu (Divisa Municipal entre Quatro Pontes e Toledo); OT: Outras áreas.

***ANEXO 3.05 - LISTA TAXONÔMICA DAS ESPÉCIES/TAXA DE PEIXES
REGISTRADAS NAS DEZ ESTAÇÕES DE AMOSTRAGEM,
COM SUAS RESPECTIVAS ABUNDÂNCIAS***

Anexo 3.05 – Lepidópteros Registrados Durante os Estudos de Campo no Município de Toledo/PR

GRUPO TAXONÔMICO	LOCALIDADES DE REGISTRO																					
	Área Urbana												Área Rural									
	RD	RV	CS	AS	PU	PV	DB	SP	CC	NT	RH	VS	SF	LG	DZ	RM	MS	GU	SS	RP	QP	OT
Hesperiidae																						
Eudaminae																						
<i>Urbanus teleus</i>															X							
Pyrginae																						
<i>Heliopetes arsalte</i>																				X		
Espécie sem determinação	X														X							
Lycaenidae																						
Theclinae																						
<i>Contrafacia imma</i>		X																				
<i>Rekoa stagira</i>																X						
Nymphalidae																						
Biblidinae																						
<i>Biblis hyperia</i>																				X		
<i>Callicore hydaspes</i>		X																				
<i>Diaethria clymena</i>																				X		
<i>Hamadryas epinome</i>													X							X		
<i>Hamadryas februa</i>																			X			
<i>Hamadryas</i> sp.1													X									
Danainae																						
<i>Mechanitis lysimnia</i>						X							X		X					X		
<i>Mechanitis polymnia</i>	X																			X		
<i>Methona themisto</i>																				X		
<i>Pseudoscada erruca</i>															X	X				X		
Heliconiinae																						
<i>Heliconius erato</i>																				X		

Localidades de registro: **Área Urbana:** RD: RPPN dos Donin; RV: RPPN Recanto Verde; CS: Captação da SANEPAR; AS: ASSERMUTO; SJ: Sanga Jacutinga; PV: Parque do Povo; DB: Parque Diva Paim Barth/Sanga Panambi; SP: Sanga Pinheirinho; CC: Nascente Cerro Corá; **Área Rural:** NT: Nascentes do rio Toledo; RH: RPPN Hoffmann; VS: Várzea do rio São Francisco; SF: Salto do São Francisco; LG: Lagoa das Aves; DZ: Mata da Vinícola Dezem; RM: Rio Marreco - Moinho; MS: Fazenda Monte Sião – Rio Correntoso; GU: Rio Guaçu – Cachoeira; SS: Sanga Serelepe; RP: Refúgio das Perobas; QP: Rio Guaçu (Divisa Municipal entre Quatro Pontes e Toledo); OT: Outras áreas.

GRUPO TAXONÔMICO	LOCALIDADES DE REGISTRO																					
	Área Urbana												Área Rural									
	RD	RV	CS	AS	PU	PV	DB	SP	CC	NT	RH	VS	SF	LG	DZ	RM	MS	GU	SS	RP	QP	OT
Limenitidinae																						
<i>Adelpha serpa</i>						X									X						X	
Nymphalinae																						
<i>Eresia lansdorfi</i>																					X	
<i>Hypanartia bella</i>															X							
<i>Hypanartia lethe</i>																	X					
<i>Tegosa claudina</i>													X								X	
<i>Telenassa teletusa</i>																					X	
Satyrinae																						
<i>Hermeuptychia hermes</i>		X																			X	
<i>Paryphthimoides</i> sp.						X																
<i>Praepedaliodes phanias</i>																X					X	
<i>Splendeuptychia higina</i>																X						
<i>Taygetis laches</i>													X									
Pieridae																						
Coliadinae																						
<i>Phoebis philea</i>															X							
<i>Phoebis sennae</i>															X							
Dismorphiinae																						
<i>Pseudopieris nehemia</i>																					X	
Riodinidae																						
Espécie sem determinação															X							

Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2016.

Localidades de registro: **Área Urbana:** RD: RPPN dos Donin; RV: RPPN Recanto Verde; CS: Captação da SANEPAR; AS: ASSERMUTO; SJ: Sanga Jacutinga; PV: Parque do Povo; DB: Parque Diva Paim Barth/Sanga Panambi; SP: Sanga Pinheirinho; CC: Nascente Cerro Corá; **Área Rural:** NT: Nascentes do rio Toledo; RH: RPPN Hoffmann; VS: Várzea do rio São Francisco; SF: Salto do São Francisco; LG: Lagoa das Aves; DZ: Mata da Vinícola Dezem; RM: Rio Marreco - Moinho; MS: Fazenda Monte Sião – Rio Correntoso; GU: Rio Guaçu – Cachoeira; SS: Sanga Serelepe; RP: Refúgio das Perobas; QP: Rio Guaçu (Divisa Municipal entre Quatro Pontes e Toledo); OT: Outras áreas.

***ANEXO 3.06 - LAUDOS TÉCNICOS COM OS RESULTADOS PARA
MACROINVERTEBRADOS EM CADA ESTAÇÃO DE COLETAS***

Anexo 3.06 - Lista Taxonômica das Espécies/Taxa de Peixes Registradas nas Dez Estações de Amostragem, com suas Respectivas Abundâncias

TÁXON	E1	E2A	E2B	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	TOTAL
CHARACIFORMES											
CHARACIDAE											
<i>Astyanax bockmanni</i>								11			11
<i>Astyanax fasciatus</i>	21							159			180
<i>Astyanax lacustris</i>						3			3		6
<i>Astyanax paranae</i>			1		3			3		6	13
<i>Astyanax</i> sp.								1			1
CRENUCHIDAE											
<i>Characidium zebra</i>								7			7
ERYTHRINIDAE											
<i>Hoplias</i> sp.1								3			3
POECILIIDAE											
<i>Phalloceros harpagos</i>					30			1		7	38
GYMNOTIFORMES											
GYMNOTIDAE											
<i>Gymnotus inaequilabiatus</i>	1							1			2
<i>Gymnotus paraguensis</i>							1			1	2
PERCIFORMES											
CICHLIDAE											
<i>Oreochromis niloticus</i>									23		23
SILURIFORMES											
CALLICHTHYIDAE											
<i>Hoplosternum littorale</i>									1		1
HEPTAPTERIDAE											
<i>Heptapterus mustelinus</i>				5	8	5	1			6	25
LORICARIIDAE											
<i>Ancistrus</i> sp.		4	2								6
<i>Hypostomus albobunctatus</i>						2	7				9
<i>Hypostomus ancistroides</i>						1		2	1		4
<i>Neoplecostomus paranensis</i>		1									1
TRICHOMYCTERIDAE											
<i>Trichomycterus</i> sp.	1		1		5					4	11
<i>Trichomycterus</i> sp.1		2	2		2					3	9
TOTAL GERAL	23	7	6	5	48	11	9	188	28	27	352

Fonte: STCP (2016).