

Plano de Manejo

Parque Natural Municipal Vista Alegre

Diagnóstico
2013



COORDENAÇÃO

Elenise Angelotti Bastos Sipinski – Bióloga – Coordenadora do projeto / SPVS

EQUIPE TECNICA

Alexandra Katherina Reck Vieira – Geóloga - Consultora

Betina Ortiz Bruel – Bióloga – Técnica de Conservação / SPVS

Christopher Thomaz Blum - Engenheiro Florestal Dr. - Consultor

Fabiane Baram – Socióloga - Consultora

Leandro Martins – Sociólogo - Consultor

Mariana Augusto Machado – Geógrafa – Laboratório de Geoprocessamento / SPVS

Marlon Prestes – Geógrafo – Laboratório de Geoprocessamento / SPVS

Pablo Melo Hoffmann - Engenheiro Florestal Msc. - Consultor

Rafael Meirelles Sezerban – Biólogo – Auxiliar Técnico / SPVS

Tiago Machado de Souza – Biólogo - Consultor

Vinicius Abilhoa - Biólogo Msc. – Pesquisador Museu de História Natural Capão da Imbuia – colaboração voluntária

Amanda Rizental Janke – Bióloga – colaboração voluntária

EQUIPE TECNICA COMPLEMENTAR

Carolina R. Cury Müller - Bióloga

Kauê Cachuba Abreu - Biólogo

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. IDENTIFICAÇÃO	2
2.1 ÁREA DE ESTUDO.....	3
3. ANÁLISE REGIONAL	7
3.1 ENQUADRAMENTO GEOPOLÍTICO.....	7
3.1.1 <i>Localização e Limites</i>	7
3.1.2 <i>Acessos</i>	9
3.2 FATORES SOCIOESPACIAIS E ECONÔMICOS	11
3.2.1 <i>Aspectos teórico-metodológicos da investigação</i>	11
3.2.2 <i>Área de Influência Direta (AID)</i>	16
3.2.2.1 Aspectos socioespaciais.....	16
3.2.2.2 Demografia.....	20
3.2.2.3 Habitação	22
3.2.2.4 Educação	23
3.2.2.5 Saúde.....	24
3.2.2.6. Equipamentos Comunitários e Meio ambiente.....	25
3.2.2.7 Aspectos Socioeconômicos.....	25
3.2.2.8 Renda.....	26
3.2.3 <i>Área do Entorno (AE)</i>	27
3.2.3.1 Aspectos socioespaciais.....	27
3.2.3.2 Demografia.....	32
3.2.3.3 Habitação	33
3.2.3.4 Educação, ocupação e perfil dos inquiridos.....	34
3.2.3.5 Equipamentos comunitários e Meio Ambiente– AE	35
3.2.3.6 Aspectos socioeconômicos	37
3.2.3.7 Percepção dos moradores da Área de Entorno sobre a Unidade de Conservação	37
3.2.3.8 Percepção dos empresários da Área de Entorno sobre a instalação do PNMVA e a caracterização de suas empresas.....	40
3.4 ASPECTOS INSTITUCIONAIS	46
4. LEGISLAÇÃO PERTINENTE	47
5. ANÁLISE DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	48
5.1 FATORES ABIÓTICOS	48
5.1.1 <i>Clima e ar</i>	48
5.1.1.1 Ventos.....	49

5.1.1.2 Precipitação.....	49
5.1.2 <i>Água</i>	50
5.1.2.1 Hidrografia e hidrologia	50
5.1.2.2 Hidrogeologia	56
5.1.2.3 Potenciometria	57
5.1.2.4 Resumo geral do contexto hidrogeológico local.....	58
5.1.2.5 Qualidade da água	59
5.1.3 <i>Análise do uso do solo da Microbacia onde o PNMVA está inserido</i>	66
5.1.4 <i>Solo e subsolo</i>	68
5.1.4.1 Foto interpretação	71
5.1.4.2 Geologia.....	72
5.2 FATORES BIÓTICOS	93
5.2.1 <i>Levantamento Florístico e métodos utilizados</i>	93
5.2.2 <i>Caracterização Florística e Fisionômica</i>	94
5.2.2.1 Levantamento Fitossociológico.....	94
5.2.2.3 Enquadramento Fitogeográfico	97
5.2.3 <i>Caracterização da Vegetação do PNM Vista Alegre</i>	98
5.2.3.1 Composição florística	98
5.2.3.2 Espécies Exóticas Invasoras	99
5.2.3.3 Cobertura Vegetal e Caracterização Fisionômica.....	104
5.2.4 <i>Análise Fitossociológica</i>	109
5.2.4.1 Árvores Isoladas.....	112
5.2.4.2 Conectividade.....	114
5.2.4.3 Considerações	117
5.2.2 <i>Levantamento Faunístico</i>	117
5.2.2.1 Mastofauna	117
5.2.2.2 Avifauna	126
5.2.2.2.3 Ambientes de ocorrência das espécies	127
5.2.2.2.4 Avifauna da área de influência.....	128
5.2.2.2.5 Caracterização da avifauna do Parque Natural Municipal Vista Alegre.....	128
5.2.2.2.6 Quanto à riqueza, composição e frequência de ocorrência da avifauna ...	128
5.2.2.2.8 Considerações gerais sobre a avifauna do PNMVA	136
5.2.2.2.9 Caracterização da avifauna na área de influência do PNMVA.....	137
5.2.2.3 <i>Repteis</i>	138
5.2.2.4 <i>Anfíbios</i>	142
5.2.2.4.1 Material e métodos	143
5.2.2.4.2 Resultados	145
5.2.2.4.3 Discussão.....	146

5.2.2.5 Ictiofauna.....	147
5.2.2.6 Macroinvertebrados.....	150
5.2.2.6.1 Procedimentos metodológicos.....	151
5.2.2.6.2 Caracterização dos Macroinvertebrados do PNM Vista Alegre.....	154
5.2.2.6.3 Discussão.....	157
5.3 SITUAÇÃO FUNDIÁRIA	158
5.4 FATORES ANTRÓPICOS.....	162
5.4.1 <i>Uso e ocupação do solo</i>	162
5.4.2 <i>Esgotamento sanitário</i>	165
7. REFERÊNCIAS	168

LISTA DE ANEXOS

Anexo I – Socioeconômico

Anexo II – Meio Abiótico

Anexo III – Meio Biótico

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Áreas de abrangência do estudo. Fonte: SPVS, 2013.....	6
Figura 2 - Localização do Parque Natural Municipal Vista Alegre. Fonte: SPVS, 2013.	8
Figura 3 - Malha viária de Curitiba ao redor do Parque Vista Alegre. Fonte: SPVS, 2013....	10
Figura 4 - Abordagem do levantamento socioeconômico. Fonte: SPVS, 2013.....	15
Figura 5 - Área de Influência Direta. Fonte: SPVS, 2013.	17
Figura 6 - Fotografia da fachada da Capela de Nossa Senhora do Pilar Fonte: Paróquia São Marcos - Comunidade Nossa Senhora do Pilar, 2012.....	19
Figura 7 - Fotografia da Cruz do Pilarzinho.Fonte: Jornal Gazeta do Povo, 2008.	19
Figura 8 – Estabelecimentos ativos na AID por setor de atividade econômica. Fonte: SMF / Cadastro de Liberação de Alvarás – 2009.	26
Figura 9 - Área de Entorno (AE) do Parque Natural Municipal Vista Alegre. Fonte: LabSig - SPVS.....	28
Figura 10 – Fotografia da Rua Luiz Leduc. Fonte: Pesquisa de campo, 2012.....	29
Figura 11 - Fotografia da Rua Luiz Leduc com acesso ao parque. Fonte: Pesquisa de campo, 2012.....	30
Figura 12 - Fotografia da Rua Coronel João Maria Sobrinho. Fonte: Pesquisa de campo, 2012.	30
Figura 13 - Fotografia da Rua Gardênio Scorzato. Fonte: Pesquisa de campo, 2012.....	31
Figura 14 - Fotografia da Rua João Tschannerl. Fonte: Pesquisa de campo, 2012.	31
Figura 15 - Número de moradores por domicílio na AE (%). Fonte: Pesquisa de Campo, 2012.	33
Figura 16 - Tempo de moradia dos enqueridos na AE (%).Fonte: Pesquisa de Campo, 2012.	33
Figura 17 - Ocupação dos responsáveis pelos domicílios (%) – AE. Fonte: Pesquisa de Campo, 2012.	35
Figura 18 - Mapa com localização dos equipamentos públicos comunitários. Fonte: Pesquisa de Campo, 2012	36
Figura 19 - Rendimento das famílias inquiridas na AE, conforme faixa salarial (%).	37
Figura 20 - Fotografias de empreendimentos imobiliários na AE. Fonte: Pesquisa de Campo, 2012.	41

Figura 21 - Fotografia de empreendimento imobiliário (à esquerda) na AE.....	42
Figura 22 - Classificação climatológica segundo Koppen. Fonte: IAPAR,2013.	49
Figura 23 - Precipitação total anual entre 1998 a 2012 no Município de Curitiba. Fonte: SIMEPAR - Elaboração: IPPUC/Banco de Dados (IPPUC, 2013).....	50
Figura 24 - Precipitação Acumulada Mínima, Média e Máxima entre 1998 a 2010 no Município de Curitiba. Fonte: SIMEPAR - Elaboração: IPPUC/Banco de Dados (IPPUC, 2013).	50
Figura 25 - Disposição das Bacias Hidrográficas e localização do Parque Natural Municipal Vista Alegre. Fonte IPPUC, 2012.....	52
Figura 26 - Corpos d'água encontrados no interior da Unidade de Conservação. Fonte: SPVS, 2012.	54
Figura 27 - Representação da área do Parque Vista Alegre, seus corpos d'água e sua localização na Bacia do Rio Barigui. Fonte IPPUC, 2012.	55
Figura 28 - Análise dos pontos amostrais da Bacia do Rio Barigui. Fonte: IAP,2009.	60
Figura 29 - Análise dos pontos da bacia do rio barigui. Fonte: IAP,2009.	60
Figura 30- Classes preponderantes da qualidade da água, para o período de 2005 a 2009 da bacia do rio barigui, com parâmetros violados para Classe 2 e 3 da CONAMA. Fonte: IAP,2009.....	61
Figura 31 - Pontos amostrais para análise da qualidade da água.	62
Figura 32 - Equipamento para avaliação dos parâmetros em campo.....	63
Figura 33 – Vegetação da Bacia Hidrográfica de Influência Direta.....	66
Figura 34 – Vegetação nas APPs da Bacia Hidrográfica de Influência Direta.	67
Figura 35 – Uso do solo na Bacia Hidrográfica de Influência Direta.....	67
Figura 36 - Mapa de campo localizando os pontos de sondagem, afloramentos e pontos de coletas de amostras indeformadas.	70
Figura 37 - Mapa geológico regional, modificado de Mineropar (2006).	73
Figura 38 - Realização de sondagem a trado. Fonte: Alexandra Vieira, 14/11/2012 (Acervo Andes).	76
Figura 39 - Ponto de coleta de amostra para análise do coeficiente de permeabilidade do terreno (PE-03).Fonte: Alexandra Vieira, 11/12/2012 (Acervo Andes).	79
Figura 40 - Argila-siltosa, de cor castanha alaranjado, por vezes cinza, com areia fina a argila com silte. Fonte: Alexandra Vieira, 14/11/2012 (Acervo Andes).	81

Figura 41 - Argila-siltosa, de cor castanha alaranjado, por vezes cinza, com areia fina a argilosa com silte e com fragmentos centimétricos de rocha alterada mole. Fonte: Alexandra Vieira, 11/12/2012 (Acervo Andes).	81
Figura 42 - Porções arenosas em meio a argila siltosa. Fonte: Alexandra Vieira, 11/12/2012 (Acervo Andes).	81
Figura 43 - A esquerda: gnaiss levemente alterado. A direita: quartzo presente nos veios que cortam os gnaisses. Fonte: Alexandra Vieira, 11/12/2012 (Acervo Andes).	81
Figura 44 - Depósito aluvionar recente a baixo da cachoeira, cascalhos em meio a areia. Fonte: Alexandra Vieira, 14/11/2012 (Acervo Andes).	82
Figura 45 - Depósito aluvionar recente acima da cachoeira, cascalhos em meio a areia. Fonte: Alexandra Vieira, 28/11/2012.	82
Figura 46 - Afloramento AF-03. Lages de gnaiss no leito do córrego. Fonte: Alexandra Vieira, 14/11/2012 (Acervo Andes).	83
Figura 47 - Afloramento AF-02. Parede de aproximadamente 12 metros de altura, gnaiss com fraturas espaçadas centimetricamente e porções foliadas. Fonte: Alexandra Vieira, 11/12/2012 (Acervo Andes).	83
Figura 48 - Afloramento AF-06. Parede da cachoeira, com aproximadamente 6,0 metros de altura, gnaiss com fraturas espaçadas centimetricamente. Fonte: Alexandra Vieira, 14/11/2012 (Acervo Andes).	84
Figura 49 - Afloramento AF-01. Veio de quartzo em meio ao solo. Fonte: Alexandra Vieira, 11/12/2012 (Acervo Andes).	84
Figura 50 - Afloramento AF-04. Blocos de gnaiss alterado em meio ao solo argilo-siltoso com areia fina a argila com silte, com estrutura da rocha pretérita (saprólito). Fonte: Alexandra Vieira, 01/10/2012 (Acervo Andes).	84
Figura 51 - Afloramento AF-05. Blocos de gnaiss alterado em meio ao solo residual. Fonte: Alexandra Vieira, 01/10/2012 (Acervo Andes).	85
Figura 52 - Classes de declividade relacionadas aos diferentes tipos de movimentos gravitacionais de massa (Sidle et. al, 1985 – modificado por Bonucelli, 1999).	87
Figura 53 - Árvores inclinadas indicando movimento de rastejo.	91
Figura 54 - Aterro mal compactado.	91
Figura 55 - Árvores no topo do paredão de rocha indicando porção de solo com risco de tombamento.	91
Figura 56 - Nascente na porção norte/leste da área, degrada por atividades antrópicas.	91

Figura 57 - Mapa de campo da análise florística.....	96
Figura 58 - Araucária (<i>Araucaria angustifolia</i>).....	99
Figura 59 – Xaxim-bugio (<i>Dicksonia sellowiana</i>).....	99
Figura 60 – Uva-do-japão (<i>Hovenia dulcis</i>).....	100
Figura 61 – Alfeneiro (<i>Ligustrum lucidum</i>).....	100
Figura 62 - Papel-de-arroz (<i>Tetrapanax papyrifer</i>).....	101
Figura 63 – Samambaia-paulista (<i>Nephrolepis pectinata</i>).....	101
Figura 64 - Lírio-do-brejo (<i>Hedychium coronarium</i>).....	101
Figura 65 - Hera-inglesa (<i>Hedera helix</i>).....	101
Figura 66 - – Capim-elefante (<i>Pennisetum purpureum</i>).....	102
Figura 67 - Bambu-de-pesca (<i>Phyllostachys aurea</i>).....	102
Figura 68 – Cana-do-reino (<i>Arundo donax</i>).....	102
Figura 69 – Pinus (<i>Pinus elliottii</i>).....	102
Figura 70 - Leucena (<i>Leucaena leucocephala</i>).....	103
Figura 71 - Amora-preta (<i>Morus nigra</i>).....	103
Figura 72 – Madressilva (<i>Lonicera japonica</i>).....	103
Figura 73 – Trombeteira (<i>Brugmansia suaveolens</i>).....	103
Figura 74 – Capim-rosário (<i>Coix lacryma-jobi</i>).....	103
Figura 75 – Pau-incenso (<i>Pittosporum undulatum</i>).....	103
Figura 76- Cotoneáster (<i>Cotoneaster franchetii</i>).....	104
Figura 77-Lambari (<i>Tradescantia zebrina</i>).....	104
Figura 78- Cobertura vegetal identificada em campo. Fonte: Trabalho de Campo, 2012. ...	105
Figura 79 - Vegetação no estágio inicial herbáceo-arbustivo com predomínio de <i>Baccharis dracunculifolia</i> e <i>Cortaderia selloana</i>	107
Figura 80 - Estágio inicial com adensamento de <i>Senecio brasiliensis</i>	107
Figura 81 - Aspecto de comunidade no estágio inicial arbóreo.	107
Figura 82 - Floresta no estágio inicial com predomínio da exótica invasora <i>Hovenia dulcis</i> (copas verde-claras).	107
Figura 83 – Interior de floresta no estágio médio da sucessão.	109

Figura 84 – Aspecto de floresta no estágio médio com subosque denso.....	109
Figura 85 – Indivíduos de maior porte em floresta no estágio médio	109
Figura 86 – <i>Rhipsalis teres</i> , epífita ocasional nas florestas em estágio médio.	109
Figura 87 – Registro de informações em unidade amostral.	109
Figura 88 – Aspecto da marcação de uma unidade amostral.....	109
Figura 89 - Curva de suficiência amostral para os remanescentes florestais amostrados no PNMVA.....	110
Figura 90 - Localização destas árvores pode ser averiguada no Mapa de Campo. Fonte: Atividade de Campo, 2012.....	113
Figura 91 -Possibilidades de conectividade do Parque Natural Municipal Vista Alegre (contorno em vermelho) com outros remanescentes. Fonte: Adaptado de Google Earth, 2012.	115
Figura 92 -Possibilidades de conectividade do Parque Natural Municipal Vista Alegre com outras Unidades de Conservação	116
Figura 93 – Caminhos percorridos durante o Campo do diagnóstico da fauna.	119
Figura 94 - Serelepe (<i>G. ingrami</i>).....	121
Figura 95 - Possível pegada de irara (<i>E. barbara</i>)	121
Figura 96 - Pegada de cachorro-doméstico (<i>C. lupus familiaris</i>).....	122
Figura 97 Gato-doméstico (<i>F. catus domesticus</i>).....	122
Figura 98 - Indivíduo de coruja-orelhuda (<i>A. clamator</i>) registrado no Parque Natural Municipal Vista Alegre (Fonte: Felipe do Vale).....	132
Figura 99 - Frequência de ocorrência e riqueza de espécies nos diferentes ambientes de ocorrência amostrados na PNMVA.....	133
Figura 100 - Guaxe (<i>C. haemorrhous</i>)	135
Figura 101 - Gralha-picaça (<i>C. crysops</i>)	135
Figura 102 - Rolinha-roxa (<i>C. talpacoti</i>)	136
Figura 103 - Sabiá-poca (<i>T. amaurochalinus</i>)	136
Figura 104 - Riqueza de espécies registradas nas sete localidades abrangidas pela área de influência do PNMVA.	137

Figura 105 - Representatividade dos diferentes grupos de Lagartos (Leiosauridae, Diploglossidae e Teiidae) e Serpentes (Dipsadidae e Anomalepididae) passíveis de ocorrência na área do Parque Municipal Natural Vista Alegre.	140
Figura 106 - Representada por depósito de lixo no córrego do Parque.	142
Figura 107 – Representa um córrego do Parque que está recebendo efluentes de esgoto.	142
Figura 108 – Percursos realizados para registro de vocalização de anfíbios no Parque Natural Municipal Vista Alegre.	144
Figura 109 - Localização dos pontos amostrais no Parque Vista Alegre. Fonte: Atividade de Campo, 2013.	152
Figura 110 - Utilização do método de coleta na área de estudo. Fonte: Atividade de Campo, 2013.	153
Figura 111 - Frequência relativa dos grupos de macroinvertebrados bentônicos coletados nos riachos do PNMVA.	155
Figura 112 - Frequência relativa das famílias de Diptera (Insecta) em cada ponto amostral no PNMVA em relação ao total de macroinvertebrados bentônicos amostrados (% total).	155
Figura 113- Variações dos índices de diversidade de Shannon-Wiener e biótico BMWP (Biological Monitoring Working Party System) nos três pontos amostrais no Parque Vista Alegre.	157
Figura 114 - Variações dos índices de diversidade de Shannon-Wiener e biótico IBF (Índice Biótico de Família) nos três pontos amostrais no Parque Vista Alegre.	157
Figura 115 - Indicações Fiscais componentes da Unidade de Conservação Fonte: IPPUC, 2012.	159
Figura 116 - Indicações Fiscais confrontantes da Unidade de Conservação. Fonte: IPPUC, 2012.	161
Figura 117 - Fotografia da área com domicílios precários na AE. Fonte: Pesquisa de Campo, 2012.	162
Figura 118 - Fotografias de residências de alto padrão na AE. Fonte: Pesquisa de Campo, 2012.	162
Figura 119 - Fotografias de condomínios com residências de alto padrão na AE	163
Figura 120 - Fotografias de casas de madeira existentes na AE. Fonte: Pesquisa de Campo, 2012.	164

Figura 121 - Condomínio de apartamentos localizado a oeste da AE.Fonte: Pesquisa de Campo, 2012.....	164
Figura 122 - Rede coletora de esgotamento sanitário. Fonte: Geoprocessamento – SMMA.	166

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Área e distância do bairro Vista Alegre até o marco zero de Curitiba, 2000.	16
Tabela 2 - Área e distância do bairro Pilarzinho até o marco zero de Curitiba.	20
Tabela 3 - População total, área e densidade demográfica – AID e Curitiba.....	21
Tabela 4 - População por sexo – AID.	21
Tabela 5 - População por faixa etária e sexo no Vista Alegre e Pilarzinho.....	22
Tabela 6 - Domicílios, habitantes e habitantes por domicílio – AID e Curitiba.....	23
Tabela 7 - Conjuntos habitacionais – AID e Curitiba.	23
Tabela 8 - Escolaridade de pessoas responsáveis pelos domicílios particulares permanentes na AID e Curitiba por anos de instrução.....	24
Tabela 9 - Unidades Municipais de Saúde presentes na AID.....	24
Tabela 10 - População total, população economicamente ativa (PEA) e população ocupada (POC) na AID e Curitiba.	25
Tabela 11 - Famílias residentes, por classes de rendimento nominal familiar.....	27
Tabela 12 - População dos domicílios inquiridos na AE, conforme faixa etária e sexo.....	32
Tabela 13 - Escolaridade dos responsáveis pelos domicílios – AE.....	34
Tabela 14 - Atividades praticadas na área da UC pela população da AE.....	38
Tabela 15 - Expectativa da população do AE acerca da instalação do Parque, por benefícios e malefícios (%).	39
Tabela 16 - Malefícios esperados pela população da AE devido a instalação do Parque (%).	39
Tabela 17 - Benefícios esperados pela população da AE devido a instalação do Parque (%).	40
Tabela 18 - Estabelecimentos ativos inquiridos na AE, por setor de atividade econômica...	41
Tabela 19 - Faturamento em 2011 dos estabelecimentos inquiridos na AE.	43

Tabela 20 - Número de empregados por estabelecimento, conforme faixas salariais de acordo com salário mínimo (%) – AE.....	43
Tabela 21 - Expectativa dos responsáveis pelos estabelecimentos econômicos da AE para o próximo ano (%).	44
Tabela 22- Expectativa dos responsáveis pelos estabelecimentos econômicos da AE sobre a instalação da UC (%).	45
Tabela 23 - Furos de sondagem a percussão utilizados na potenciometria do terreno e suas cargas hidráulicas.	58
Tabela 24 - Síntese das informações referentes ao contexto geológico e hidrogeológico da área avaliada.	59
Tabela 25 - Resultado das análises laboratoriais da água nos pontos amostrais do parque.	65
Tabela 26 - Resumo geral da campanha de sondagem realizada na área avaliada.	77
Tabela 27 - Coordenadas dos pontos de coleta e descrição do horizonte amostrado.....	79
Tabela 28 - Características do meio físico nas unidades de terreno (geológico-geotécnicas) delimitadas na área do futuro parque.....	88
Tabela 29 - Classes de cobertura vegetal do Parque Natural Municipal Vista Alegre, Curitiba, PR.	104
Tabela 30 - Estatísticas descritivas para variáveis estruturais das comunidades florestais no estágio médio amostradas no Parque Natural Municipal Vista Alegre, Curitiba, PR.	110
Tabela 31 - – Árvores isoladas existentes no Parque Natural Municipal Vista Alegre. Legenda: DAP – diâmetro a altura do peito; H – altura total.....	112
Tabela 32 - Espécies de aves registradas no PNMVA pelo método de listas de Mackinnon (1991), dispostas em ordem decrescente do Índice de Frequência nas Listas (IFL).	129
Tabela 33 - Espécies de aves registradas pelo método de pontos de contagem, dispostas em ordem decrescente em relação ao Índice Pontual de abundância (IPA).	131
Tabela 34 - Número de registros das espécies de aves por tipo de ambiente. Legenda: Ca - Capoeirinha; Fsi - Floresta secundária inicial; Fsm - Floresta secundária em estágio médio de regeneração; Po - Poleiros isolados e So - Solo exposto.....	134
Tabela 35 - Família, espécie, nome vulgar e forma de registro (A – Registro Primário ou busca ativa; B – Registro Secundário ou de Museu) * Nomenclatura provisória devido a não publicação da tese de Martins (1998), porém a espécie foi diagnosticada como <i>Ophiodes fragilis</i> . ** Legenda: s.n.v., sem nome vulgar.	139

Tabela 36 - Espécies, Ambiente de Ocorrência/ Hábito e alimentação.	141
Tabela 37 - Lista das espécies de peixes de Curitiba	148
Tabela 38 - Intervalos de classes dos valores do índice BMWP (Biological Monitoring Working Party System).	153
Tabela 39 - Intervalos de classes dos valores do índice de IBF (Índice Biótico de Família).	154
Tabela 40 - Macroinvertebrados bentônicos coletados nas amostragens realizadas nos riachos do Parque Vista Alegre com os respectivos valores (pontuação) para os índices BMWP e IBF.	154
Tabela 41 - Riqueza, diversidade (índice de Shannon-Wiener) e dominância para os riachos urbanos amostrados na bacia do Rio Barigui em Curitiba em dezembro de 2010.	156
Tabela 42- Valores dos índices bióticos BMWP e IBF e respectiva classificação de qualidade de água para os riachos amostrados no PNMVA.	156

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Ficha técnica da Unidade de Conservação Parque Natural Municipal Vista Alegre.	2
Quadro 2 - Legislação pertinente.	47
Quadro 3 - Unidades geológicas relacionadas ao contexto regional. Em negrito as unidades geológicas existentes na na área avaliada.	75
Quadro 4 - Valores de K (cm/s) em função do tipo de solo (compilação de Mello e Teixeira, 1967).	78
Quadro 5 – Avaliação geológica da Unidade de Conservação.	89
Quadro 6 - Matriz de suscetibilidade física.	92
Quadro 7 - Espécies encontradas na área do PNMVA.	145

LISTA DE SIGLAS

AE - Área de Entorno

AID - Área de Influência Direta

AIQA – Avaliação Integrada da Qualidade da Água

APP - área de preservação permanente

CIAr - Cidade Industrial de Araucária

CIC - Cidade Industrial de Curitiba

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

COPEL - Companhia Paranaense de Energia

EMBRAPA- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

HA – hectare

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

IPPUC - Instituto de Pesquisa Planejamento Urbano de Curitiba

IUCN - International Union for Conservation of Nature

MMA - Ministério do Meio Ambiente

PAP - perímetro a altura do peito

PEA - população economicamente ativa

PNMVA – Parque Natural Municipal Vista Alegre

POC - população ocupada

REPAR - Refinaria da Petrobrás

SANEPAR - Companhia de Saneamento do Paraná

SCA - Sistema de Cavalcamento Açungui

SDA - Sistema de Dobramentos Apiaí

SEUC - Sistema de Equipamentos Urbanos de Curitiba

SISNAMA - Sistema Nacional do Meio Ambiente

SMMA – Secretaria Municipal de Meio Ambiente

SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza

SPVS - Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental

STL - Sistema de Transcorrência Lancinha

SUDHERSA – Instituto de águas do Paraná

UC – Unidade de Conservação

1. Introdução

A organização do espaço urbano com preocupação ambiental se faz presente em Curitiba desde 1886, quando o Presidente Taunay entregou à cidade o Passeio Público - parque com função de saneamento e lazer.

A partir dos anos 1970, com a consolidação das diretrizes do planejamento urbano de Curitiba, destacaram-se ações mais ordenadas voltadas à preservação do meio ambiente com objetivo de garantir a melhoria da qualidade de vida da população, respeitando os limites da natureza. É desta época a criação de uma política de meio ambiente: implantação de Unidades de Conservação; manutenção e preservação das áreas verdes e fundos de vale; proteção do sistema natural de drenagem; controle de enchentes; preservação dos recursos hídricos e fauna; legislação ambiental, dentre tantos outros fatores e a destinação de áreas para o lazer e contemplação da paisagem urbana (IPPUC, 2007).

Na literatura jurídica do Município de Curitiba, parques e bosques aparecem pela primeira vez dentro da política de preservação das áreas arborizadas públicas da cidade, definida com base no Código de Posturas e de Obras do Município (Lei nº 699/53) e no Plano Diretor de 1965 (Oliveira, 2001).

Na primeira metade da década de 1970, as principais intervenções ambientais consistiram na construção de dois grandes parques públicos, o Parque Barigui e o Parque São Lourenço, com o objetivo de controlar a vazão de água e evitar as enchentes da cidade, e também na criação da Lei Municipal nº 4.557 de 18 de janeiro de 1973, que dispunha sobre a proteção e a conservação da vegetação de porte arbóreo.

Porém, é no ano 2000 que Curitiba cria o Sistema Municipal de Unidades de Conservação com a Lei nº 9.804 de 03 de janeiro, categorizando suas áreas naturais e estabelecendo critérios e procedimentos para implantação de novas Unidades de Conservação, sendo estas de propriedade pública ou privada, com características naturais de relevante valor ambiental ou destinadas ao uso público, legalmente instituídas, com objetivos e limites definidos, sob condições especiais de administração e uso, às quais aplicam-se garantias de conservação, proteção ou utilização pública.

O Parque Natural Municipal Vista Alegre - PNMVA foi criado por meio do Decreto nº 427 do dia 08 de maio de 2012. No Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC (Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000) se enquadra no Artigo 11º, parágrafo 4 como "Parque Natural Municipal". Na Lei Municipal nº 9.804 o parque se configura como área de propriedade do Município destinada à proteção dos recursos naturais existentes, que possua uma área mínima de dez hectares e que se destine à manutenção da qualidade de vida e à proteção do interesse comum de todos os habitantes e preconiza que a Secretaria Municipal de Meio

Ambiente - SMMA deve desenvolver o plano de manejo específico para cada unidade de conservação existente ou a ser criada.

2. Identificação

Conforme o Roteiro Metodológico de Planejamento de Parque Nacional, Reserva Biológica e Estação Ecológica do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA, 2002), apresenta-se abaixo a Ficha Técnica da Unidade de Conservação para a caracterização do Parque Natural Municipal Vista Alegre.

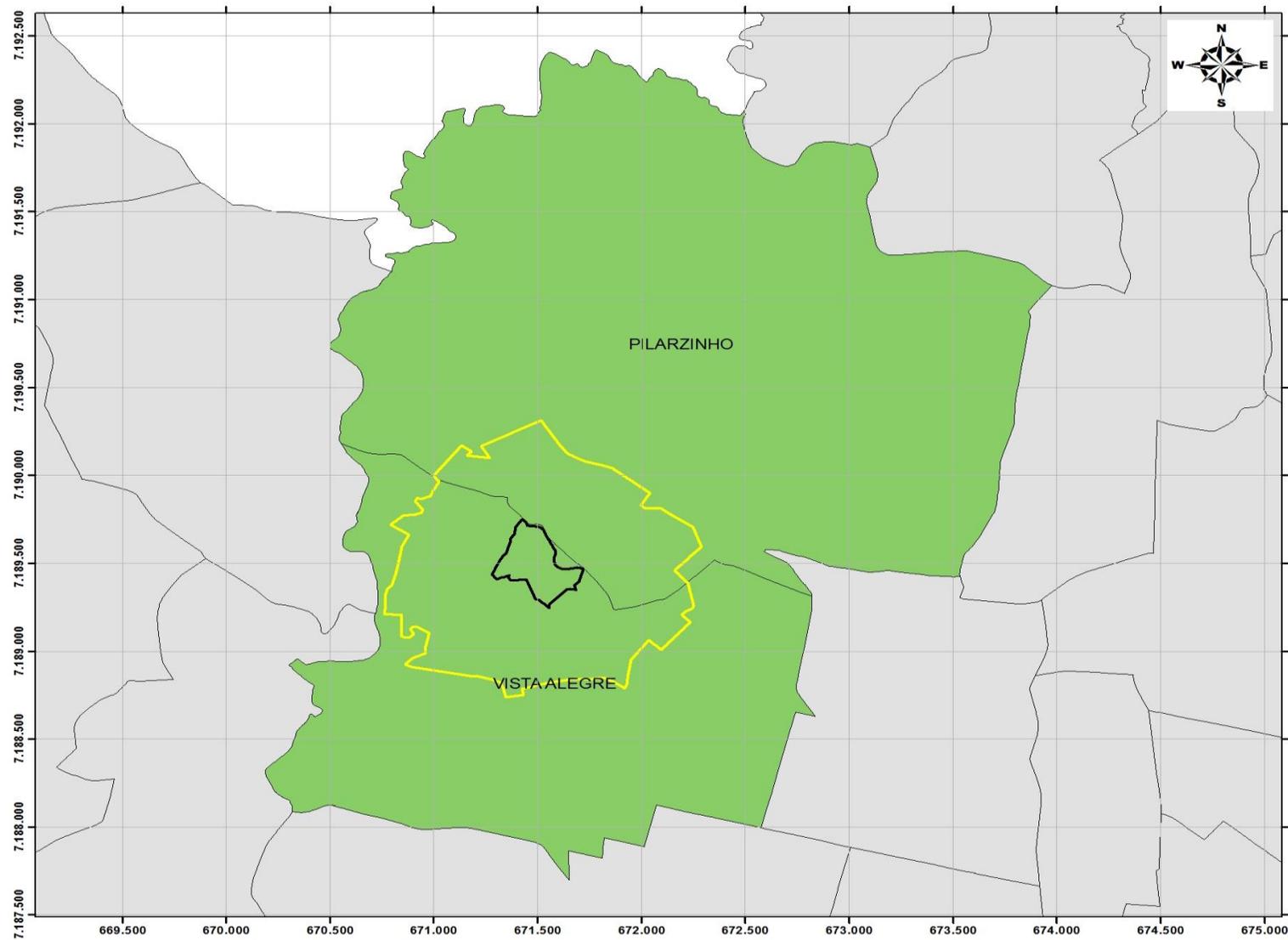
Ficha técnica da Unidade de Conservação	
Nome da Unidade de Conservação: Parque Natural Municipal Vista Alegre - PNMVA	
Gerência executiva e unidade gestora responsável: Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SMMA) Endereço: Avenida Manoel Ribas, nº 2.727, Bairro Mercês CEP: 80.810-000. Curitiba-PR / Fone: 3350-9194/ smma@smma.curitiba.pr.gov.br	
Dados Gerais	
Superfície da Unidade de Conservação	100.648,90 m ²
Perímetro da Unidade de Conservação	1.585,5 m
Superfície da zona de amortecimento	797.319,77 m ²
Perímetro da zona de amortecimento	4.077,42 m
Bairros abrangidos	Vista Alegre
Coordenadas Geográficas (latitude e longitude)	Latitude - 671.498,603° Longitude - 7.189.480,481°
Data de criação	Decreto Municipal nº 427 do dia 08 de maio de 2012
Biomos e Ecossistemas	Mata Atlântica - Floresta Ombrófila Mista
Atividades ocorrentes	Fase de planejamento.
Atividades conflitantes	Na UC: invasão para uso recreativo; extração de recursos vegetais (árvores cortadas); presença de animais domésticos (cachorro e gato); depósito de lixo; vazamentos de esgoto devido a não manutenção da rede coletora. No entorno: depósito de lixo; instalações irregulares de esgoto; presença de animais domésticos.

Quadro 1 - Ficha técnica da Unidade de Conservação Parque Natural Municipal Vista Alegre.
Fonte: SPVS, 2013.

2.1 Área de Estudo

O Plano de Manejo do Parque Natural Municipal Vista Alegre apresenta as seguintes áreas de abrangência (Figura 1):

- Área de Influência Direta (AID): compreende o bairro Vista Alegre onde a Unidade de Conservação está inserida e o bairro Pilarzinho, que faz divisa com a UC.
- Área de Entorno (AE): corresponde a um raio de 500m (conforme previsto no Termo de Referência), considerando as quadras limítrofes da Unidade de Conservação.
- Área de Estudo: corresponde a Unidade de Conservação Parque Natural Municipal Vista Alegre.



**PLANO DE MANEJO
PARQUE NATURAL MUNICIPAL
VISTA ALEGRE**

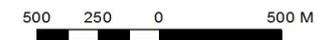
Área de Abrangência do Estudo

Legenda

-  Entorno - 500 m
-  Parque Municipal Vista Alegre
-  Área de Influência Direta
-  Outros Bairros de Curitiba

Escalas

1:20.000



Base:
IPPUC - Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba, 2012.

Município: Curitiba/PR Data: Fevereiro/2013

Elaboração e Execução:



Figura 1 - Áreas de abrangência do estudo. Fonte: SPVS, 2013.

3. Análise regional

Este item apresenta aspectos relacionados a localização e características regionais de acordo com sua Área de Influência Direta (AID) e Área de Entorno (AE).

3.1 Enquadramento Geopolítico

O Município de Curitiba, está localizado na Região Sul do Brasil (latitude 25°25'48" Sul e longitude 49°16'15" Oeste) e possui uma área de 435 Km² dividida em 75 bairros com extensão Norte-Sul de 35 km e Leste-Oeste de 20 km. (CURITIBA, 2013).

Com uma população estimada de 1,75 milhões de habitantes (IBGE, 2010), sendo sua densidade demográfica de cerca de 4 mil hab/Km², possui 64 m² de área verde por habitante. (CURITIBA, 2012).

A cidade é conhecida por seus pontos turísticos, os quais incluem 52 parques e bosques que unem as funções de conservação ambiental, saneamento, esporte e lazer. Os principais atrativos turísticos estão concentrados na região norte, em virtude da maior concentração de área verde, e no centro da cidade, devido aos atrativos histórico-culturais (CURITIBA, 2011; 2013).

3.1.1 Localização e Limites

O Parque Natural Municipal Vista Alegre localiza-se na região norte da cidade de Curitiba, no bairro Vista Alegre, nas coordenadas X – 671.498,603° e Y – 7.189.480,481° (Figura 2).

Delimitado ao norte pelas ruas Gardênio Scorzato e Rua Coronel João Maria Sobrinho e ao sul pela Rua Luiz Leduc, encontra-se no bairro Vista Alegre, sendo parte integrante da Regional Santa Felicidade (Figura 2). O Parque possui em sua extensão uma área de 100.160,93m² e é parte integrante de dois imóveis com as seguintes indicações fiscais: 53.049.005.000 e 53.040.008.000. Sua administração é realizada pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SMMA), através do Departamento de Parques e Praças (MAPP).

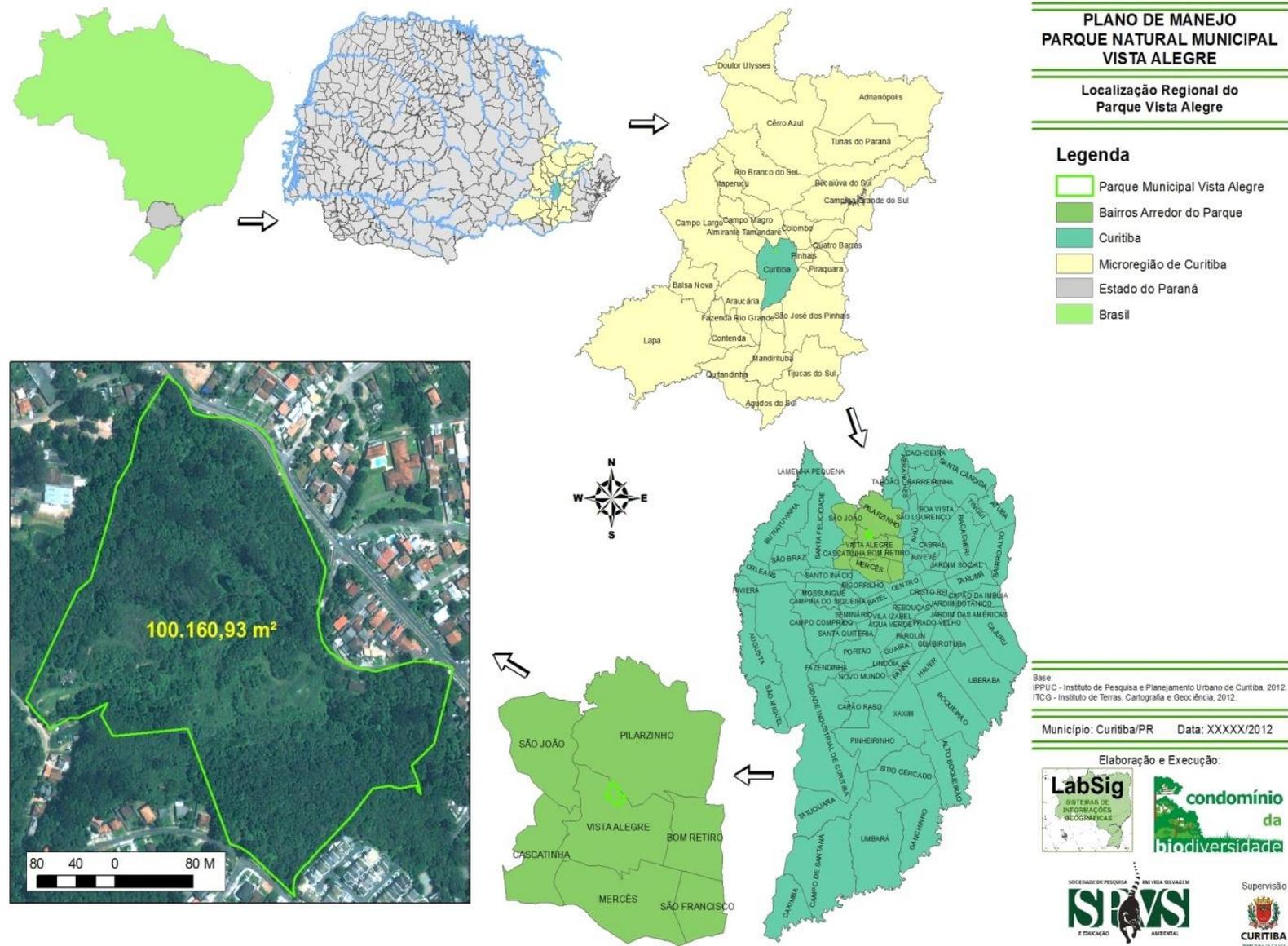


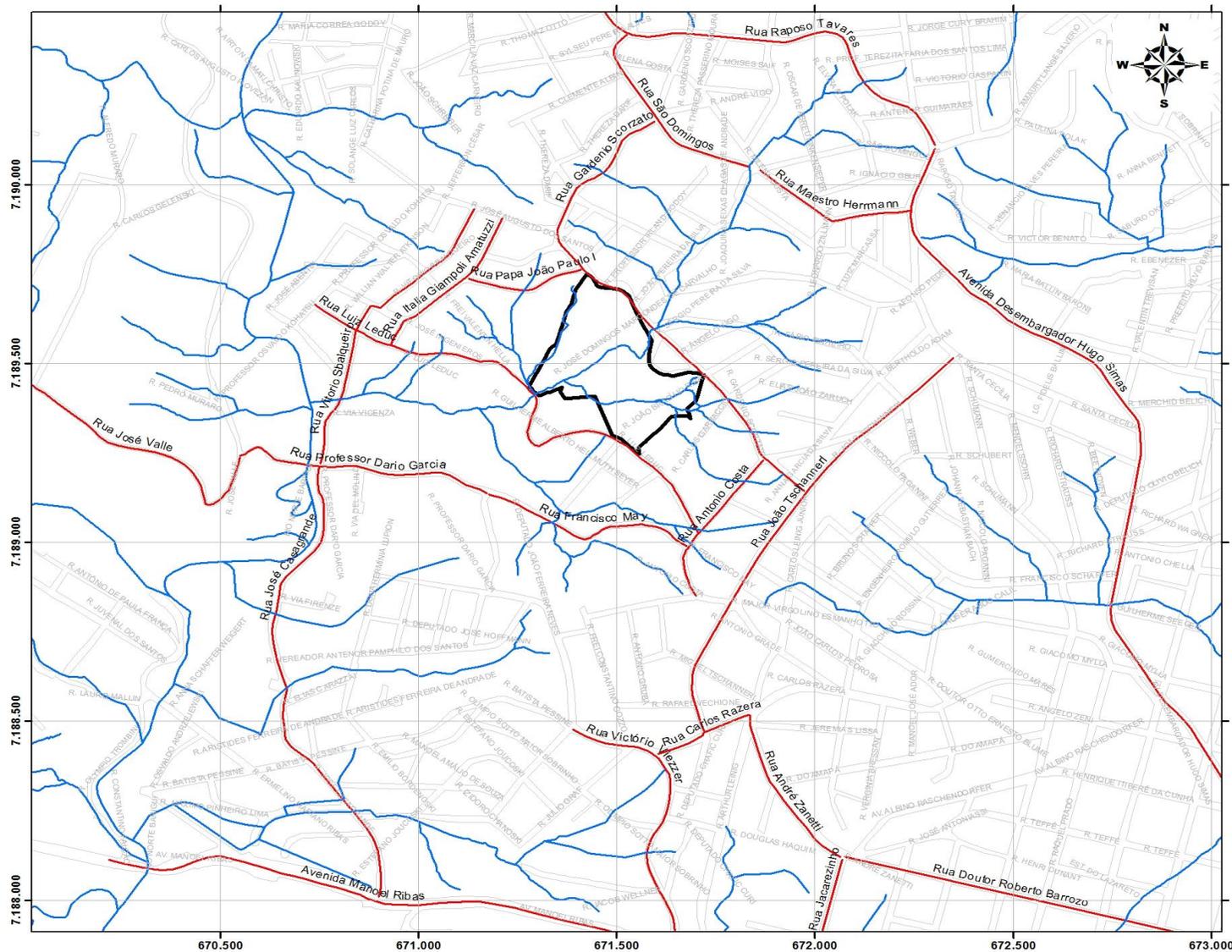
Figura 2 - Localização do Parque Natural Municipal Vista Alegre. Fonte: SPVS, 2013.

3.1.2 Acessos

O município de Curitiba em sua malha viária apresenta várias maneiras de acesso, sendo pela região Norte pela rodovia federal BR-476 e rodovia estadual PR-418 e PR-417. Pela região Sul se dá por meio das rodovias federais BR-116, BR-376 e BR-476, região Leste pelas rodovias federais BR-277 e BR-116 e rodovias estaduais PR-415. O acesso pela região Oeste é pela rodovia federal BR-277 e rodovia estadual PR-423.

O Parque Natural Municipal Vista Alegre apresenta duas entradas para carros e pedestres sendo pela Rua Luiz Leduc e pela Rua Coronel João Maria Sobrinho (Figura 3).

Uma maneira de acesso ao Parque pode ser pelo sistema de transporte coletivo e de acordo com sua localização, apresenta uma facilidade para outras localidades e região de entorno. As principais linhas de acesso são Fredolin Wolf e Raposo Tavares, sendo possível encontrar um ponto de parada em frente à UC na Rua Gardênio Scorzato. As linhas Interbairros II e Jd. Mercês/Guanabara acessam o Bairro Vista Alegre e apresentam pontos de parada próximos à Unidade de Conservação através da Rua João Tschannerl.



**PLANO DE MANEJO
PARQUE NATURAL MUNICIPAL
VISTA ALEGRE**

Acesso

Legenda

- Hidrografia
- Principais ruas de acesso
- Parque Mun. Vista Alegre - 100.160,93 m²

Escala

1:10.000



Base:
IPPUC - Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba, 2012.

Município: Curitiba/PR Data: Outubro/2012

Elaboração e Execução:



Figura 3 - Malha viária de Curitiba ao redor do Parque Natural Municipal Vista Alegre. Fonte: SPVS, 2013.

3.2 Fatores Socioespaciais e Econômicos

O presente item tem como objetivo diagnosticar e caracterizar os fatores socioespaciais e socioeconômicos da Área de Influência Direta (AID) e Área de entorno (AE), bem como a visão dos moradores e empresários do entorno com a Unidade de Conservação.

3.2.1 Aspectos teórico-metodológicos da investigação

Neste tópico são apresentados os aspectos teórico-metodológicos da investigação. O diagnóstico socioeconômico é dividido de acordo com os diferentes graus de influência da Unidade de Conservação (UC). A Área de Influência Direta (AID) compreende os bairros diretamente afetados pela instalação do Parque, ou seja, os bairros Pilarzinho e Vista Alegre. Já a Área do Entorno (AE) compreende o raio de 500 metros no entorno do PNMVA.

O presente objeto de pesquisa se caracteriza como um acontecimento particular: os impactos socioeconômicos provocados pela instalação do Parque Natural Municipal Vista Alegre. Neste caso, o próprio objeto define tanto o campo das análises empíricas – circunscrito pelas AID e AE – quanto a população (conjunto de unidades) investigada – delimitada pelos bairros diretamente afetados e pelo raio que define o entorno. Não obstante, fez-se necessário ainda determinar os indicadores observados, a dimensão investigada da população, bem como os instrumentos utilizados na recolha de informações e o método empregado para analisá-las (QUIVY e CAMPENHOUDT, 2008). Estes elementos foram determinados de acordo com as respectivas áreas de influência da UC.

O diagnóstico da AID foi orientado pela observação de questões que permitem situar, em nível macro, o contexto no qual o PNMVA está inserido. Neste sentido, foram observados indicadores demográficos, sociais e econômicos, dos bairros que compõem a AID, buscando verificar os possíveis benefícios da UC, assim como os possíveis riscos ou impactos negativos às populações atingidas.

As informações são provenientes de dados secundários, em especial de publicações do Instituto de Pesquisa e Planejamento de Curitiba (IPPUC) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). De caráter quantitativo, a análise das informações é resultado das relações entre dados disponíveis e variáveis pertinentes ao diagnóstico da área.

O diagnóstico da AE foi conduzido a partir de questões que dizem respeito à vida cotidiana dos moradores e/ou proprietários de lotes e comércios. Os impactos que a UC pode provocar se referem aos comportamentos demográficos, ao cotidiano das pessoas, à qualidade de vida, à preservação da biodiversidade e ao caráter das atividades econômicas e uso e ocupação do solo. De igual forma, estes impactos também estão relacionados às

representações dos sujeitos envolvidos – moradores e/ou proprietários. Deste modo, os elementos associados aos impactos foram traduzidos em indicadores de observação.

Para delinear a amostra da população investigada foram consideradas tanto as possibilidades e limitações que o campo poderia originar quanto as condições da pesquisa e da própria equipe pesquisadora, quais sejam: tamanho da população, condições de acesso, condições climáticas, ausência de moradores/proprietários, prazos, recursos econômicos disponíveis, contatos e informações com que se pode razoavelmente contar.

Na medida em que também se buscou compreender os sentidos e significados do Parque Natural Municipal Vista Alegre para sua vizinhança, a pesquisa foi guiada também por uma abordagem qualitativa. Segundo Minayo (1999), pelo fato de estabelecer uma relação entre o mundo objetivo e a subjetividade dos sujeitos investigados, a abordagem qualitativa envolve o universo de representações, valores, crenças e atitudes, atentando para o contexto em que este universo está inserido.

Partindo da observação indireta – à qual o investigador, para obter a informação desejada, dirige-se aos sujeitos, que por suas vezes intervêm na produção da informação ao responderem às perguntas – utilizou-se como métodos de coleta de dados à combinação de inquéritos por questionário de administração indireta e entrevista semidirigida. No primeiro método, o inquérito por questionário de administração indireta, foram aplicadas e completadas pelos pesquisadores questões fechadas, pré-codificadas, favoráveis ao tratamento quantitativo das informações. No segundo método, a entrevista semidirigida, o contato direto entre o investigador e seus interlocutores é essencial (QUIVY; CAMPENHOUDT, 2008).

Os inquéritos por questionários objetivaram caracterizar a comunidade/localidade e captar percepções sobre a UC, abordando os seguintes temas: renda da família; situação e tempo de domicílio; características socioeconômicas dos moradores; características do entrevistado; oferta de serviços de educação, saúde, transporte coletivo, coleta de lixo, abastecimento de água tratada e rede de esgoto; fornecimento de energia elétrica; utilização da área do Parque.

De modo a compreender as representações dos moradores/proprietários em relação à UC, as entrevistas semidirigidas buscaram conduzir os interlocutores para o tema de investigação (os impactos positivos e negativos do PNMVA) mas deixando-as livres para comentá-lo segundo sua disposição e compreensão.

Na entrevista semidirigida, como o tema se desenvolve no fluir da conversa, outras questões emergem no contexto imediato, tornando-se necessário a orientação e encorajamento para a continuidade da participação dos entrevistados. Neste sentido, muitas vezes foram

acrescentadas questões relacionadas à impactos não mencionados pelo entrevistado (situações relacionadas ao meio ambiente, insegurança da população, etc.).

As entrevistas foram analisadas qualitativamente buscando nas respostas a significação que os sujeitos constroem acerca das relações que estabelecem e estabelecerão com a UC. Para tanto, utilizou-se a técnica da análise de conteúdo, que consiste em ler, analisar, sistematizar e submeter a recortes as informações de acordo com a síntese que se busca (QUEIROZ, 1991). Segundo Bardin (1995), a análise de conteúdo trabalha com uma linguagem socializada, simbólica, experienciada, buscando conhecer o implícito, não necessariamente manifesto, na palavra do entrevistado.

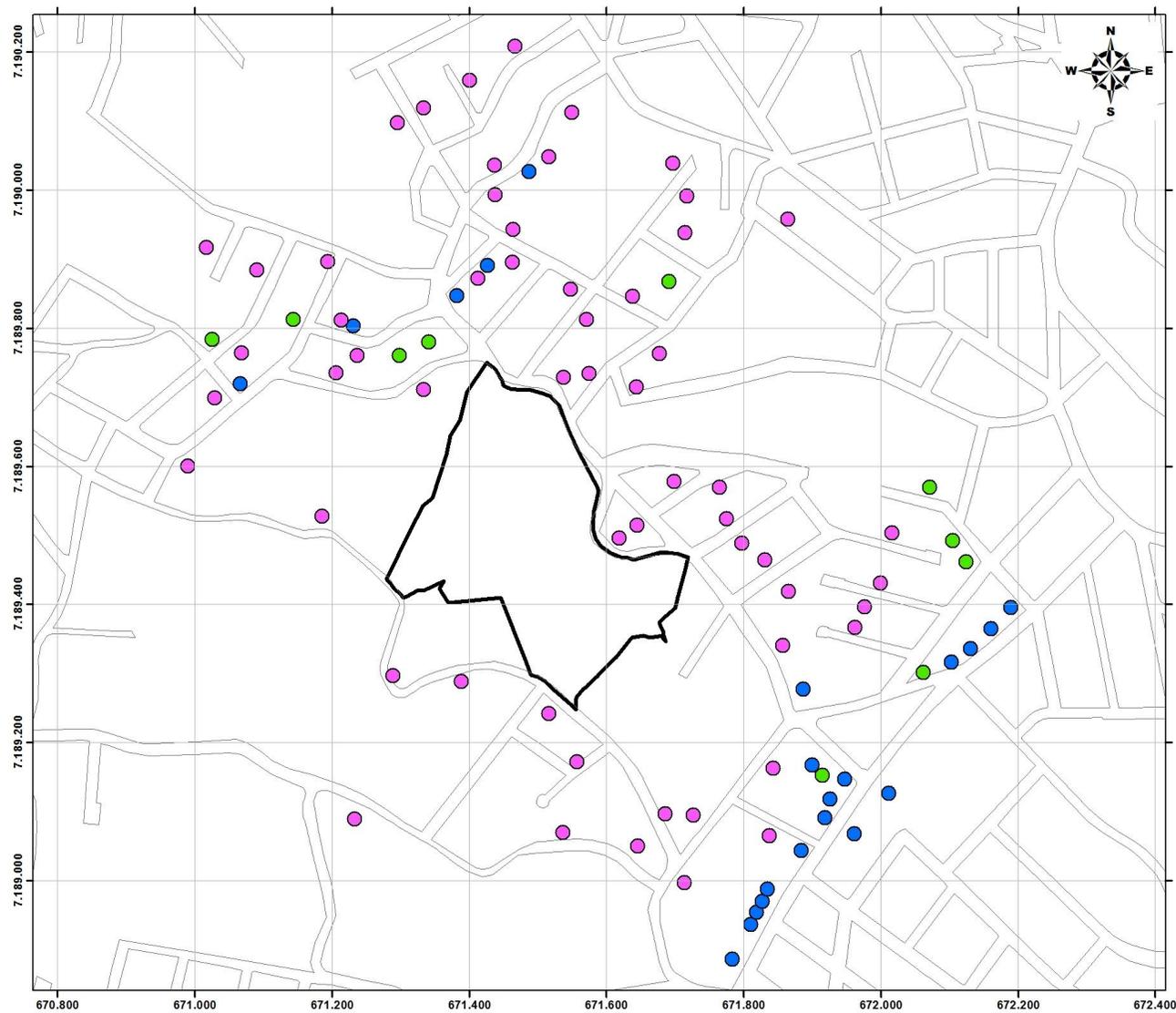
Ao todo foram realizados 20 entrevistas e 79 inquéritos por questionário. A partir destes inquéritos por questionário foram geradas estatísticas representativas, de características e comportamentos sociais e econômicos.

No que diz respeito à seleção dos moradores/proprietários entrevistados, alguns critérios foram utilizados. Em primeiro lugar, analisou-se previamente dados secundários relacionados aos equipamentos públicos comunitários e de interesse coletivo existentes na AID e AE (escolas, unidades de saúde, parques, etc.), confrontados com imagens de satélites, com o objetivo de identificar situações que exijam maior atenção no processo de implantação da Unidade de Conservação. Algumas entrevistas a empresários, diretores de escola, e moradores de determinados pontos foram, nesse sentido, consideradas estratégicas e já planejadas.

Na sequência, em campo, a seleção dos demais entrevistados e inquiridos se deu de forma aleatória simples, isto é, ao acaso. Na prática, procurou-se entrevistar um morador por quadra, de toda a AE, iniciando a busca sempre com a terceira residência contada a partir da primeira residência da esquina. Especificamente no que diz respeito à compreensão das representações em relação à Unidade de Conservação, o critério de seleção consistiu na diversidade máxima de perfis relativos ao objeto estudado, pois o objetivo estabelecido foi de estudar características da população.

Além das entrevistas e questionários, foi fundamental para o trabalho de campo a “observação direta” (QUIVY e CAMPENHOUDT, 2008, p.196), aquela em que o investigador não se dirige aos sujeitos interessados, procedendo diretamente à recolha de informações. Esta observação direta consistiu na visualização *in loco* de todas as ruas da AE e da UC, buscando estabelecer relações entre aquilo que se vê e fotografa com os dados primários e secundários. A observação direta permitiu a melhor compreensão de dinâmicas e processos sociais e econômicos locais, além de auxiliar a captar os possíveis impactos que a construção e instalação do Parque podem provocar.

As visitas à campo foram realizadas no período de 19 de setembro de 2012 a 4 outubro de 2012, quando percorreu-se toda a área e foram recolhidos os dados primários através dos métodos de inquérito por questionário, entrevistas e observação direta (Figura 4).



**PLANO DE MANEJO
PARQUE NATURAL MUNICIPAL
VISTA ALEGRE**

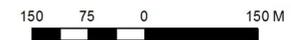
Visita de Campo
Pesquisa Socioeconômica

Legenda

- Atividade Econômica Entrevistados
- Equipamentos Públicos
- Residências Entrevistadas
- ▭ Quadras de Curitiba
- ▭ Parque Mun. Vista Alegre - 100.160,93 m²

Escalas

1:5.500



Base:
IPPUC - Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba, 2012.

Município: Curitiba/PR Data: Dezembro/2012

Elaboração e Execução:



Figura 4 - Abordagem do levantamento socioeconômico. Fonte: SPVS, 2013.

3.2.2 Área de Influência Direta (AID)

O presente tópico apresenta características sociais e econômicas da Área de Influência Direta. Esta caracterização primeiramente é destinada à localização dos bairros. Em seguida, especificamente sobre a AID.

3.2.2.1 Aspectos socioespaciais

A AID adotada neste estudo foi determinada em reunião conjunta entre pesquisadores da Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental (SPVS) e da empresa Communitas Pesquisa Socioambiental. Ficou estabelecido que a AID do Parque Natural Municipal Vista Alegre corresponde aos bairros Vista Alegre e Pilarzinho do município de Curitiba (Figura 5), porque estes bairros sofrerão influências diretas com a construção deste.

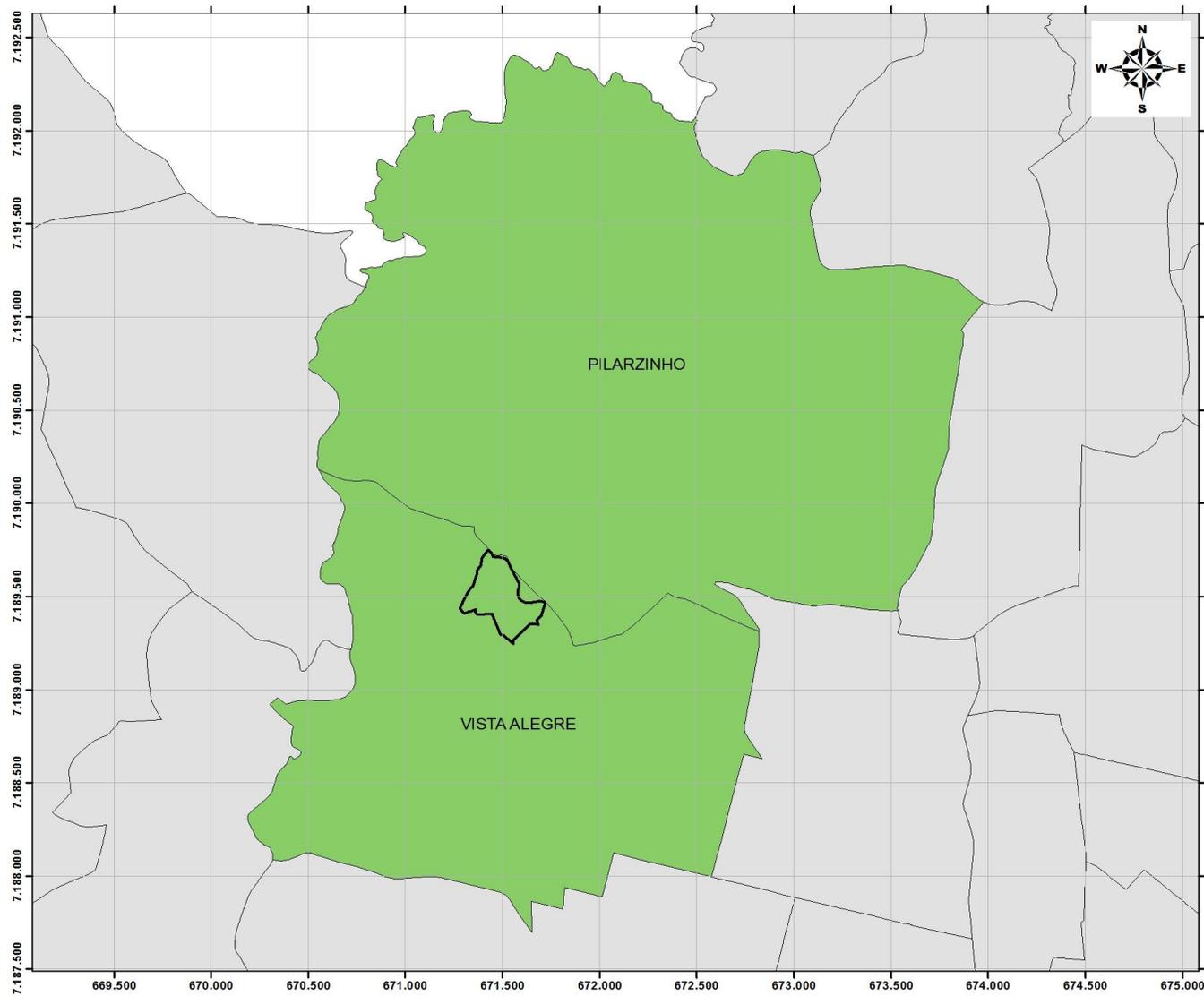
A caracterização da AID torna possível a verificação das interferências da Unidade de Conservação na dinâmica socioeconômica dos bairros. Além de figurar o perfil socioeconômico, a apresentação dos indicadores selecionados permite visualizar algumas tendências socioeconômicas que podem influenciar na demanda pela conservação da biodiversidade e melhoria da qualidade de vida.

O bairro Vista Alegre localiza-se na porção noroeste de Curitiba, Regional Santa Felicidade, sobre uma colina. Seu ponto inicial ocorre na confluência das Ruas Santa Cecilia e Desembargador Hugo Simas. Segue pelas Ruas Desembargador Hugo Simas, Giacomo Mylla, Raquel Prado, Dr. Roberto Barrozo, Jacarezinho, Mamoré, dos Capuchinhos, Solimões, Victorio Viezzer, Av. Manoel Ribas, Rio Barigui, Rua sem nome, Rua 3 de Jardim Roma, Ruas Gardenio Scorzato, Antonio Costa, Rua João Tschannerl, Santa Cecilia, até o ponto inicial (IPPUC, 2012). Conforme indica a Tabela1 abaixo, o bairro se estende por uma área de 3.691.000 m² ocupando o 37^o lugar em maior área no ranking composto pelos 76 bairros de Curitiba.

Tabela 1 - Área e distância do bairro Vista Alegre até o marco zero de Curitiba, 2000.

Bairros	Área					Distância até o Marco Zero (em metros)
	ha	m ²	km ²	%	Ranking	
Vista Alegre	369,10	3.691.000	3,69	0,85	37 ^o	3.469
Total	43.217,00	432.170.000	432,17	100	-	-

Fonte: Geoprocessamento/IPPUC e IBGE 2000.



**PLANO DE MANEJO
PARQUE NATURAL MUNICIPAL
VISTA ALEGRE**

Área de Influência Direta

Legenda

-  Parque Municipal Vista Alegre
-  Área de Influência Direta
-  Outros Bairros de Curitiba

Escalas

1:20.000



Base:
IPPUC - Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba, 2012.

Município: Curitiba/PR Data: Janeiro/2013

Elaboração e Execução:



Figura 5 - Área de Influência Direta. Fonte: SPVS, 2013.

De acordo com o Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba (IPPUC), seu nome deve-se ao fato de um pioneiro da região ter escrito na fachada de sua casa “Vista Alegre”, o que denominava seu estabelecimento rural. O estabelecimento, muito conhecido, nomeou então o bairro todo. A partir de 1955, as chácaras começaram a dar lugar aos loteamentos e a região que era ocupada por chacreiros, leiteiros e agricultores, desenvolvendo atividades rurais, passa a se incorporar à malha urbana de Curitiba.

Com suas residências em estilo europeu, testemunhando a colonização italiana, alemã e polonesa, o bairro Vista Alegre é situado a 3.469 quilômetros do marco zero da cidade, conforme Tabela 1. Moradores antigos relataram em entrevistas que antigamente, por volta da década de 1950, o bairro era de difícil acesso, com ruas estreitas sem calçamento e sem transporte público, com vastas áreas de floresta divididas em chácaras. Nas palavras de uma moradora: “aqui era tudo um matão”.

Atualmente, Vista Alegre não é mais uma área de muitas chácaras. A lei 9.800/2.000, que dispõe sobre o zoneamento, uso e ocupação do solo no município de Curitiba, estabelece que o bairro Vista Alegre é majoritariamente uma Zona Residencial Dois (ZR-2), com área de Zona Residencial 1 (ZR-1) referente ao Jardim Schaffer e uma pequena porção como Zona Residencial Santa Felicidade (ZR-SF). Tal planejamento urbano condiciona o bairro a ocupações com construções de até seis pavimentos com características residenciais.

A maior parte das ruas do Vista Alegre contam com pavimentação em revestimento asfáltico, calçadas ou passeios, sinalizações de trânsito e iluminação pública. O bairro conta com serviços públicos de: coleta de resíduos, saúde, educação, segurança, lazer e transporte (linhas de ônibus integradas Interbairros II, Sta Felicidade/ Sta Cândida; e linhas de ônibus não integradas Jd.Mercês/Guanabara, Fredolin Wolf, Canal da Música e Raposo Tavares). Embora o Vista Alegre seja caracterizado como residencial, encontram-se serviços privados e comércios ao longo de todo o bairro. Estas características econômicas serão tratadas mais profundamente adiante.

O outro bairro que compõe a AID é o Pilarzinho. De acordo com o IPPUC, o bairro começou a se formar em 1792, com a construção da capelinha de Pilar, demolida em 1932, data da construção da capela atual (Figura 6) que se tornou referência local. De ocupação parecida com o Vista Alegre, existiam no Pilarzinho apenas extensas chácaras de imigrantes, onde se explorava a terra com cultivos agrícolas e pecuária.



Figura 6 - Fotografia da fachada da Capela de Nossa Senhora do Pilar Fonte: Paróquia São Marcos - Comunidade Nossa Senhora do Pilar, 2012.

Outra importante referência no bairro é a Cruz do Pilarzinho (Figura 7). O IPPUC relata que o surgimento desta Cruz remonta aos tempos dos primeiros colonizadores do Paraná, que usavam a cruz como símbolo de conquista e posse de terra. Construída em madeira, era sempre renovada pelos moradores, que passaram a vê-la como um sinal da fé cristã e como um documento histórico. Ninguém sabe ao certo quando e por quem ela foi levantada na atual rua Hugo Simas, esquina com Raposo Tavares.



Figura 7 - Fotografia da Cruz do Pilarzinho. Fonte: Jornal Gazeta do Povo, 2008.

Localizado na porção norte de Curitiba, Regional Boa Vista, o Pilarzinho tem seu ponto inicial na confluência das Ruas Nilo Peçanha e Cláudio Manoel da Costa. Segue pelas Ruas Claudio Manoel da Costa, Desembargador Hugo Simas, Santa Cecília, João Tschannerl, Antonio Costa, Gardênio Scorzato, José Augusto dos Santos, América, Rua 3 do Jardim Roma, sem nome, Rio Barigui, Ruas Particular Gava, Eugênio Flor, João Gava, João Enéas de Sá, Nilo Peçanha, até o ponto inicial. O bairro é situado a 4.706 metros em relação ao marco zero de Curitiba e possui área de 7.131.000 m² o que coloca o Pilarzinho como 19º em maior área na escala municipal (Tabela 2). Em relação ao Vista Alegre, o Pilarzinho possui área 93,19% maior, ou seja, tem quase o dobro da superfície terrestre. Da mesma forma que o Vista Alegre, a altitude e localização do Pilarzinho favorece a instalação de redes de transmissão de rádio e televisão em seus pontos mais altos.

Tabela 2 - Área e distância do bairro Pilarzinho até o marco zero de Curitiba.

Bairros	Área					Distância até o Marco Zero (em metros)
	ha	m ²	km ²	%	Ranking	
Pilarzinho	713,10	7.131.000	7,13	1,65	19º	4.706
Total	43.217,00	432.170.000	432,17	100	-	-

Fonte: Geoprocessamento/IPPUC.

Atualmente o Pilarzinho possui características urbanas e residenciais consolidadas. A legislação estabelece que a maior parte do bairro é ZR-2, com uma parcela ZR-1 referente ao Jardim Schaffer. Com características urbanas próximas ao Vista Alegre, o Pilarzinho é um bairro que conta com ruas pavimentadas, calçadas, sinalizações de trânsito e iluminação pública. Encontram-se serviços públicos de coleta de resíduos, saúde, educação, segurança, lazer e transporte. As linhas de ônibus disponíveis no Pilarzinho são: Bracatinga, Interbairros II, Mad.Pilarzinho/Uberaba, Nilo Peçanha, Primavera, Sta. Felicidade/Sta. Cândida, Jd. Kosmos, Turismo.

Embora o Pilarzinho seja atualmente um bairro urbano residencial, encontram-se serviços privados, comércios e indústrias dispersas por todo o bairro. Estas características econômicas serão tratadas mais profundamente adiante.

3.2.2.2 Demografia

Como demonstrado abaixo (Tabela 3), no ano 2000, 37.837 pessoas viviam na AID. Esse número representava quase 2,5% da população curitibana. A densidade demográfica

variava significativamente entre os bairros que compõem a AID, sendo que o Pilarzinho possuía uma densidade pouco maior que 39 habitantes por hectare, uma média maior do que a de Curitiba (36,73 hab/ha). O bairro Vista Alegre, por sua vez, é bem menos populoso, apresentando uma densidade de menos de 27 habitantes por hectare.

Tabela 3 - População total, área e densidade demográfica – AID e Curitiba.

População	Nº	%	Área (ha)	Densidade Demográfica
Vista Alegre	9.930	0,63	369,10	26,90
Pilarzinho	27.907	1,76	713,10	39,13
AID	37.837	2,38	1082,20	29,41
Curitiba	1.587.315	100,00	43.217,00	36,73

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2000.

No que se refere ao sexo dos habitantes da AID, conforme mostra a Tabela 4, a proporção é de aproximadamente 47,5% de homens, para 52,5% das mulheres. Essa proporção praticamente se repete quando observamos os bairros que compõem a AID.

Tabela 4 - População por sexo – AID.

Sexo	Vista Alegre		Pilarzinho		AID	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Homens	5.290	47,24	13.564	47,63	18.854	47,52
Mulheres	5.909	52,76	14.916	52,37	20.825	52,48
Total	11.199	100,00	28.480	100,00	39.679	100,00

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

Outra característica demográfica interessante da AID diz respeito às diferenças existentes entre os bairros que a compõem no que se refere ao percentual de jovens e idosos. Enquanto na faixa etária mais produtiva, de 20 a 64 anos, os percentuais dos dois bairros é praticamente idênticos, nas faixas dos mais jovens e na faixa dos mais idosos a diferença entre Vista Alegre e Pilarzinho se destacam. Enquanto 11,5% das mulheres que moram no Vista Alegre possuem mais de 65 anos de idade, no Pilarzinho este percentual era de 9,3%. Esta diferença é ainda maior entre os homens. Enquanto 9,2% dos homens que moram neste bairro possuem mais de 65 anos de idade, no Pilarzinho este percentual é de 7% (Tabela 5). Mesmo que esta diferença não seja grande, é possível pensar que, em termos proporcionais, no Pilarzinho há mais jovens enquanto que no Vista Alegre há mais idosos, entre os homens e entre as mulheres.

Tabela 5 - População por faixa etária e sexo no Vista Alegre e Pilarzinho.

Vista Alegre			Pilarzinho		
HOMEM	Nº	%	HOMEM	Nº	%
De 0 a 14 anos	1.048	19,81	De 0 a 14 anos	2.840	20,94
D 15 a 19 anos	410	7,75	D 15 a 19 anos	1.127	8,31
De 20 a 64 anos	3.346	63,25	De 20 a 64 anos	8.652	63,79
Mais de 65 anos	486	9,19	Mais de 65 anos	945	6,97
Total	5.290	100,00	Total	13.564	100,00
MULHER	Nº	%	MULHER	Nº	%
De 0 a 14 anos	1.043	17,65	De 0 a 14 anos	2.760	18,50
D 15 a 19 anos	379	6,41	D 15 a 19 anos	1.135	7,61
De 20 a 64 anos	3.806	64,41	De 20 a 64 anos	9.630	64,56
Mais de 65 anos	681	11,52	Mais de 65 anos	1.391	9,33
Total	5.909	100,00	Total	14.916	100,00

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

3.2.2.3 Habitação

Nos bairros que compõem a AID encontram-se habitações unifamiliares e coletivas de padrões popular, baixo, normal e alto. Residências construídas em madeira, algumas com mais de 50 anos, estão espalhadas nos bairros Vista Alegre e Pilarzinho e são vistas com facilidade. Estas casas em madeira podem ser incluídas nos padrões “residência unifamiliar padrão baixo” R1-B e “residência unifamiliar padrão normal” R1-N. Moradores da região relataram que os bairros têm se transformado ao longo do tempo. Onde antes se via casas de madeira e terrenos baldios hoje se vê casas de tijolos, sobrados, condomínios e prédios. De fato, ao circular pelos bairros Vista Alegre e Pilarzinho observa-se a ocupação do solo principalmente com residências unifamiliares de padrão normal R1-N e alto R1-A e poucas residências coletivas de padrões PP-B, PP-N, R8-B, R8-N e R8-A (ABNT NBR 12.721/2006).

A análise do número de habitantes por domicílio dos bairros que compõem a AID mostra que, em média, os domicílios possuíam 3,4 habitantes; número praticamente idêntico à média curitibana (Tabela 6). Conforme Tabela 7, os bairros da AID foram contemplados por conjuntos habitacionais.

Tabela 6 - Domicílios, habitantes e habitantes por domicílio – AID e Curitiba.

Local	Habitantes	Domicílios	Habitantes por domicílio
Vista Alegre	9.930	3.019	3,29
Pilarzinho	27.907	7.970	3,50
AID	37.837	10.989	3,40
Curitiba	1.587.315	479.341	3,31

Fonte: IBGE - Censo Demográfico 2000.

Tabela 7 - Conjuntos habitacionais – AID e Curitiba.

Conjuntos Habitacionais	Pilarzinho	Vista Alegre	AID	Curitiba
COHAB (2003)	4	3	7	445
COHALAR (1992)	1	0	1	35
INOCOOP (1992)	1	0	1	46

Fonte: COHAB, COHALAR, INOCOOP, IPE apud IPPUC, 2012.

3.2.2.4 Educação

Pode-se observar que o bairro Vista Alegre possuía um percentual significativamente superior ao do Pilarzinho e ao de Curitiba, no que se refere às pessoas com mais de 15 anos de escolaridade. No entanto, a comparação dos dados de toda a AID com os dados de Curitiba (Tabela 8) mostra que a primeira praticamente repete os percentuais da segunda. As diferenças existentes referem-se ao fato da cidade contar com cerca de 2% a mais de pessoas no grupo que possuía de 11 a 14 anos de escolaridade enquanto a AID possuía menos de 1% a mais em cada um dos demais grupos de escolaridade

Os equipamentos públicos relacionados à educação se apresentam na AID conforme apresentado no Anexo I (Tabela 1 e Tabela 2) por bairro, nome da instituição, endereço e dependência administrativa. Como demonstrado nessas tabelas, além das escolas, os equipamentos públicos presentes na AID relacionados à educação e pertencentes à rede municipal referem-se a uma Unidade de Educação Integral e um Liceu de Ofícios, localizados no Pilarzinho. Os Faróis do Saber também estão presentes na AID, sendo um no Pilarzinho e dois no Vista Alegre.

Tabela 8 - Escolaridade de pessoas responsáveis pelos domicílios particulares permanentes na AID e Curitiba por anos de instrução.

Bairros	Anos de Estudo	Sem Instrução e/ou menos de 1 ano	De 1 a 7 anos	De 8 a 10 anos	De 11 a 14 anos	Mais de 15 anos	Total
Pilarzinho	Nº	354	2.972	1.366	2.013	1.171	7.876
	%	4,49	37,73	17,34	25,56	14,87	100,00
Vista Alegre	Nº	110	875	432	714	713	2.844
	%	3,87	30,77	15,19	25,11	25,07	100,00
AID	Nº	464	3.847	1.798	2.727	1.884	10.720
	%	4,33	35,89	16,77	25,44	17,57	100,00
Curitiba	Nº	19.407	164.263	75.298	129.107	81.946	470.021
	%	4,13	34,95	16,02	27,47	17,43	100,00

Fonte: IBGE - Censo 2000.

3.2.2.5 Saúde

No que se refere aos equipamentos relacionados com a saúde, segundo dados do Sistema de Equipamentos Urbanos de Curitiba (SEUC), existe na AID uma Unidade de Saúde da Família, localizada no bairro Vista Alegre, sob dependência administrativa municipal. Além disso, segundo dados do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (2012), este bairro conta com uma Unidade de Saúde Básica enquanto o bairro Pilarzinho conta com outras duas. Todas elas sob dependência administrativa municipal, conforme Tabela 9, com seus respectivos endereços:

Tabela 9 - Unidades Municipais de Saúde presentes na AID.

Nome da Instituição	Endereço	Dependência Administrativa
Unidade Municipal de Saúde Vista Alegre. Centro de Saúde/Unidade Básica	Rua Miguel Delazari, n.º 51. Bairro Vista Alegre	Municipal
Unidade Municipal de Saúde Pilarzinho. Centro de Saúde/Unidade Básica	Rua Amauri Lange Silverio, n.º 1251. Bairro Pilarzinho.	Municipal
Unidade Municipal de Saúde Bom Pastor PSF. Centro de Saúde/Unidade Básica	Rua José Casagrande, 220. Bairro Vista Alegre.	Municipal

Fonte: Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde, *apud* IPPUC, 2012.

3.2.2.6. Equipamentos Comunitários e Meio ambiente

Conforme demonstrado no Anexo I (Tabelas 3 e 4) os bairros da AID foram contemplados com equipamentos municipais e áreas de lazer que existem também em outros bairros da cidade. Apesar disso, sobre as expectativas dos moradores da AE, existe na área uma demanda por um parque e sua instalação certamente melhorará o conjunto de equipamentos urbanos de lazer, esporte, educação e conservação ambiental.

3.2.2.7 Aspectos Socioeconômicos

Na Tabela 10, a sigla PEA refere-se à população economicamente ativa, ou seja, as pessoas que são aptas e desejam trabalhar, independente se estão ou não trabalhando. Esta categoria inclui, portanto, os desempregados que estão à procura de emprego. Já a sigla POC refere-se à população efetivamente ocupada. A análise dos dados mostra que nas duas categorias, os percentuais da AID estão ligeiramente abaixo em comparação aos de Curitiba.

Tabela 10 - População total, população economicamente ativa (PEA) e população ocupada (POC) na AID e Curitiba.

Local	População Total	PEA		POC	
		Nº	%	Nº	%
Pilarzinho	27.907	14.257	51,09	11.950	42,82
Vista Alegre	9.930	5.059	50,95	4.393	44,24
AID	37.837	19.316	51,05	16.343	43,19
Curitiba	1.587.315	828.717	52,21	712.040	44,86

Fontes: IBGE - Censo Demográfico 2000 (Microdados); FASE/IPPUR/IPARDES/PUCMINAS - METRODATA.

Segundo o Cadastro de Liberação de Alvarás, da Secretaria Municipal da Fazenda da Prefeitura Municipal de Curitiba, em 2009, na área correspondente à AID, havia 2.519 estabelecimentos ativos. Dentre eles se destacavam os setores de comércio e serviços, o primeiro representando 44% e o segundo 42% dos estabelecimentos (Figura 8). Tendo em vista que o zoneamento para a região prioriza as residências e limita as atividades produtivas, era de se esperar uma atividade industrial razoavelmente pequena. A categoria da Construção Civil inclui as atividades relacionadas à construção de edifícios, aos serviços especializados para construção e as obras de infra-estrutura.

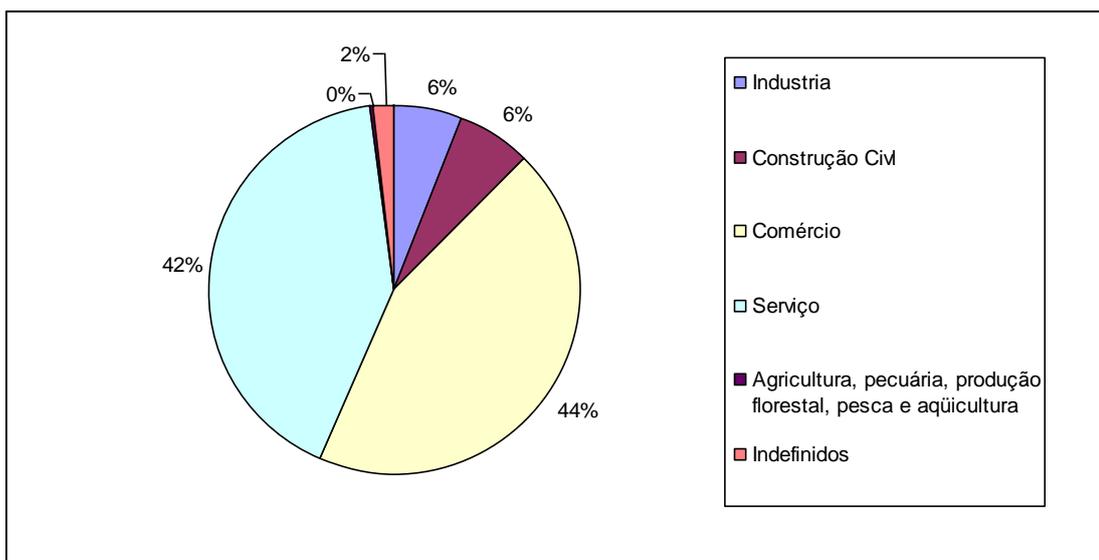


Figura 8 – Estabelecimentos ativos na AID por setor de atividade econômica. Fonte: SMF / Cadastro de Liberação de Alvarás – 2009.

3.2.2.8 Renda

No que se refere às famílias com renda superior a trinta salários mínimos, conforme Tabela 11, o Vista Alegre tinha, no ano 2000, um percentual significativamente superior aos percentuais de Curitiba e principalmente aos do Pilarzinho. Mas é interessante notar que, ao mesmo tempo que apresentava os maiores rendimentos, o bairro Vista Alegre contava com um número proporcionalmente maior de pessoas que não possuíam qualquer rendimento. Nesse quesito, Pilarzinho ficava acima da média municipal e o Vista Alegre possuía ainda mais pessoas sem qualquer rendimento, com quase 2 pontos percentuais a mais que Curitiba. Cabe destacar ainda o fato dos padrões de desigualdade de renda na AID serem semelhantes os padrões de Curitiba. Assim, percebe-se que mais de 36% das famílias da AID tinham um rendimento inferior a 5 salários mínimos enquanto pouco mais de 31% tinham um rendimento superior a 10 salários mínimos.

Tabela 11 - Famílias residentes, por classes de rendimento nominal familiar.

Salários Mínimos (SM)	Pilarzinho		Vista Alegre		AID		Curitiba	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Até 3 SM	1.788	21,37	523	16,52	2.311	20,04	96.882	19,56
De 3 a 5 SM	1.476	17,64	423	13,36	1.899	16,47	83.015	16,76
De 5 a 10 SM	2.325	27,79	831	26,26	3.156	27,37	128.264	25,90
De 10 a 30 SM	1.932	23,09	773	24,42	2.705	23,46	123.319	24,90
Mais de 30 SM	509	6,08	435	13,74	944	8,19	46.277	9,34
Sem rendimento	336	4,02	180	5,69	516	4,47	17.553	3,54
TOTAL	8.366	100,0	3.165	100,0	11.531	100,0	495.310	100,0

Fonte: IBGE - Censo Demográfico 2000.

3.2.3 Área do Entorno (AE)

A caracterização da AE torna possível a verificação das possíveis interferências do PNMVA na dinâmica socioeconômica do município. Além de figurar o perfil socioeconômico, a apresentação dos indicadores selecionados permite visualizar algumas tendências sociais e econômicas que podem influenciar na demanda pela conservação da biodiversidade e melhoria da qualidade de vida que o Parque pode propiciar.

3.2.3.1 Aspectos socioespaciais

Os aspectos socioespaciais foram estabelecidos por meio do estudo do perfil dos(as) morador(as) e das atividades socioeconômicas no entorno da Unidade de Conservação estabelecido um raio de 500 m², conforme Figura 9.

A área destinada à implantação do Parque Natural Municipal Vista Alegre fica inteiramente no bairro Vista Alegre, porém, é fronteira com o Pilarzinho. A AE abarca, então, parte do Vista Alegre e parte do Pilarzinho. A área da UC é delimitada pelas Ruas Gardênio Scorzato, João Maria Sobrinho, Papa João Paulo I, Itália Giampoli Amatuzzi, Luiz Leduc, Antônio Costa.

Todas as vias da AE possuem revestimento asfáltico, algumas delas em mau estado de conservação e sem calçada. Todas as vias possuem iluminação pública, embora não de forma homogênea, pois algumas ruas possuem iluminação esparsa, caso de algumas vias locais. Ruas de maior tráfego de automóveis e pessoas, como a João Tchannelr, possuem boa iluminação. Observam-se sinalizações de trânsito em todas as ruas, porém, em algumas ruas as sinalizações estão em más condições de conservação ou em alguns trechos inexistentes, caso da Rua Luiz Leduc indicado na Figura 10.



Figura 10 – Fotografia da Rua Luiz Leduc. Fonte: Pesquisa de campo, 2012.

Atualmente, as ruas que permitem acesso à área da UC são as Ruas Luiz Leduc, Coronel João Maria Sobrinho e Gardênio Scorzato. A Luiz Leduc (Figura 11) é uma via local onde circulam principalmente moradores e trabalhadores do bairro. Com a possibilidade de construção de uma via de entrada para o Parque, alguns moradores desta rua e da AE afirmaram estarem preocupados com o futuro aumento do tráfego de automóveis e pessoas decorrentes da implantação do Parque.



Figura 11 - Fotografia da Rua Luiz Leduc com acesso ao parque. Fonte: Pesquisa de campo, 2012.

A Rua Cel. João Maria Sobrinho (Figura 12) é via local que se estende por uma pequena distância, por volta de 100 metros, servindo para a circulação de moradores e trabalhadores do bairro e mais recentemente para a circulação de máquinas e trabalhadores na construção do PNMVA. Nesta via existe uma entrada para o Parque que será mantida e melhor equipada. Os relatos dos moradores preocupados com o futuro aumento do tráfego de automóveis e pessoas, decorrentes da implantação do Parque se repetem nesta rua.



Figura 12 - Fotografia da Rua Coronel João Maria Sobrinho. Fonte: Pesquisa de campo, 2012.

Outras vias importantes na AE são as Ruas Gardênio Scorzato (Figura 13) e João Tschannerl (Figura 14). É através destas vias coletoras que existe um maior tráfego da maior parte dos automóveis e pessoas na AE, pois dão acesso aos bairros Pilarzinho, Vista Alegre, São João, Bom Retiro, Mercês, Cascatinha, Santa Felicidade, ao Município de Almirante Tamandaré e demais regiões de Curitiba. Certamente estas ruas servirão ao acesso e escoamento rápido daqueles que frequentarem o Parque.



Figura 13 - Fotografia da Rua Gardênio Scorzato. Fonte: Pesquisa de campo, 2012.



Figura 14 - Fotografia da Rua João Tschannerl. Fonte: Pesquisa de campo, 2012.

O acesso ao Parque pode, também, ser realizado através da Rede de Transporte Público de Curitiba com os ônibus Raposo Tavares, Fredolin Wolf, Jd.Mercês/Guanabara e Interbairros II (URBS, 2012). Os ônibus Raposo Tavares e Fredolin Wolf têm pontos de embarque/desembarque na Rua Gardênio Scorzato, logo em frente ao Parque. O Jd.Mercês/Guanabara e o Interbairros II têm pontos na Rua João Tschannerl.

3.2.3.2 Demografia

Das pessoas que moravam nos domicílios inquiridos e foram identificadas pelos questionários, 117 eram homens e 117 eram mulheres (Tabela 12). No que se refere às faixas etárias, segundo esta estimativa, a porcentagem de pessoas com mais de 65 anos na AE ultrapassa os 10%. A comparação deste dado com aqueles referentes à AID e à Curitiba, evidencia que a AE conta por uma porcentagem maior de idosos. Somado ao fato de mais de 25% dos responsáveis pelos domicílios inquiridos serem aposentados, a presença significativa dos idosos na AE passa a ser uma constatação significativa.

Tabela 12 - População dos domicílios inquiridos na AE, conforme faixa etária e sexo.

Faixa Etária	Homem		Mulher	
	Nº	%	Nº	%
De 0 a 14 anos	18	15,4	21	17,9
D 15 a 19 anos	8	6,8	7	6,0
De 20 a 64 anos	79	67,5	77	65,8
Mais de 65 anos	12	10,3	12	10,3
Total	117	100,0	117	100,0

Fonte: Pesquisa de Campo, 2012.

Outro dado importante refere-se ao fato de que aproximadamente 66% das pessoas que moravam nos domicílios inquiridos e foram identificadas pelos questionários estavam em idade economicamente ativas, ou seja, possuíam de 20 a 64 anos.

Já o número de habitantes por domicílio da AE (Figura 15) praticamente corresponde à média do município e dos bairros que compõem a AID. Enquanto os números destes últimos não ultrapassam 3,5 moradores por domicílio, na AE esse número chega a pouco mais de 4.

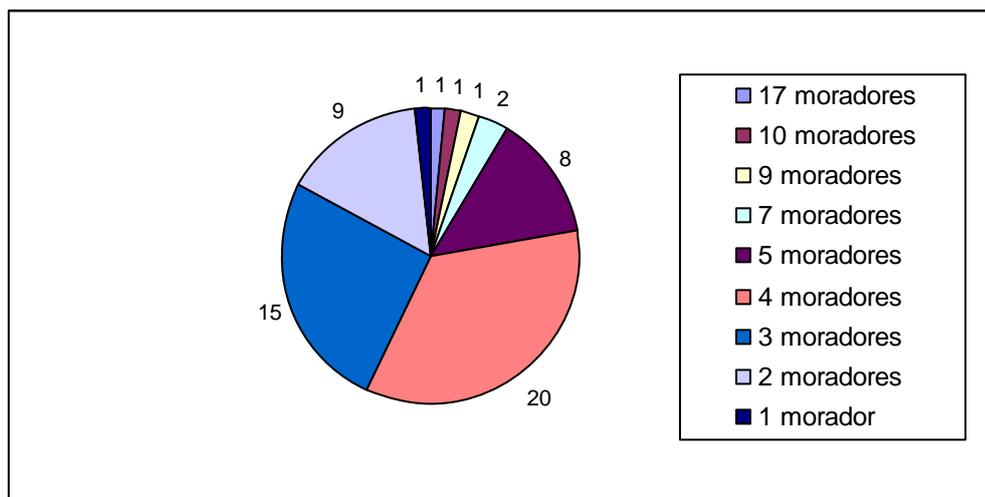


Figura 15 - Número de moradores por domicílio na AE (%). Fonte: Pesquisa de Campo, 2012.

3.2.3.3 Habitação

A maioria absoluta dos entrevistados mora em imóveis próprios. Somente 4 dos 58 moram de aluguel e um é comodatário. É interessante notar que apesar de nos últimos anos a AE ser uma região muito assediada com saldo migratório positivo, parte significativa dos entrevistados mora na região há muito tempo. Mais de 65% de suas famílias moram em suas casas há mais de dez anos (Figura 16). E, dentre estas, mais da metade mora há mais de vinte anos nas mesmas residências.

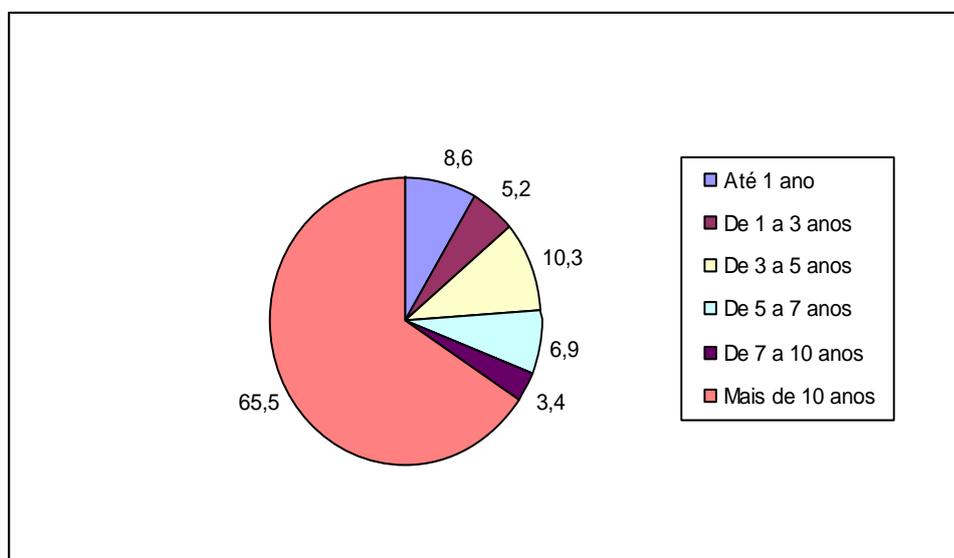


Figura 16 - Tempo de moradia dos enqueridos na AE (%). Fonte: Pesquisa de Campo, 2012.

Sobre os serviços básicos de oferta de energia, água e saneamento básico, constatou-se que todas as casas da AE possuem acesso à energia elétrica fornecida pela Companhia

Paranaense de Energia - COPEL, assim como água tratada e ofertada pela Companhia de Saneamento do Paraná - SANEPAR. Do mesmo modo, não houve nenhuma queixa sobre a coleta de lixo realizada pela Prefeitura Municipal de Curitiba. O único serviço público da qual uma parcela significativa dos entrevistados está privada é o acesso à rede de coleta de esgoto. Do total de entrevistados, aproximadamente 20% deles afirmam usar fossas sépticas. É interessante notar que apesar de serem canalizados, muitos entrevistados afirmam desconhecer o destino de seus esgotos. Nesse sentido, é notório que uma entrevistado(a) que mora em rua lindeira ao Parque tenha afirmado que seu esgoto é lançado no córrego que corre dentro da área na qual será instalada a UC.

3.2.3.4 Educação, ocupação e perfil dos inquiridos

Mais de 70% dos entrevistados se declararam responsáveis pela residência. Também foram entrevistados filhos, sobrinhos e empregados destes responsáveis. Abordou-se o perfil destes responsáveis e em seguida o perfil e a situação social de suas residências e dos outros moradores.

Como o Parque se localiza na divisa entre os bairros Vista Alegre e Pilarzinho, a AE contempla espacialmente estes bairros de maneira similar. Por consequência, do total dos entrevistados, 31 moravam no Vista Alegre enquanto 27 moravam no Pilarzinho.

Assim como ocorre para os bairros que compõem o AID, na AE há um nível significativo de pessoas responsáveis pelos seus domicílios com mais de 15 anos de estudo. Entretanto, enquanto na AID cerca de 17% destas pessoas possuíam mais de 15 anos de estudo (o que na maior parte das vezes garante ao menos um nível superior, Tabela 13), na AE este índice gira em torno dos 51%. Trata-se de uma diferença muito expressiva.

Tabela 13 - Escolaridade dos responsáveis pelos domicílios – AE.

Escolaridade do Responsável	Nº	%
Ensino fundamental	14	24,1
Ensino médio	14	24,1
Curso superior	21	36,2
Pós-graduação	9	15,5
TOTAL	58	100,0

Fonte: Pesquisa de Campo, 2012.

Entre os inquiridos há uma porcentagem significativa de aposentados e autônomos responsáveis pelos seus domicílios, representando, respectivamente, cerca de 26% e 47%. Esse dado, em alguma medida, pode ser consequência dos horários nos quais foram

aplicados os questionários. Assim, os trabalhadores formalizados tinham uma possibilidade maior de estarem fora de casa durante a aplicação.

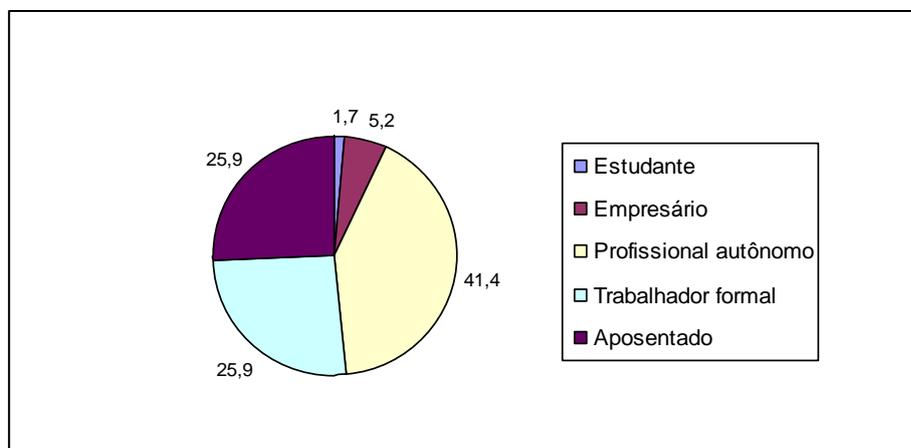
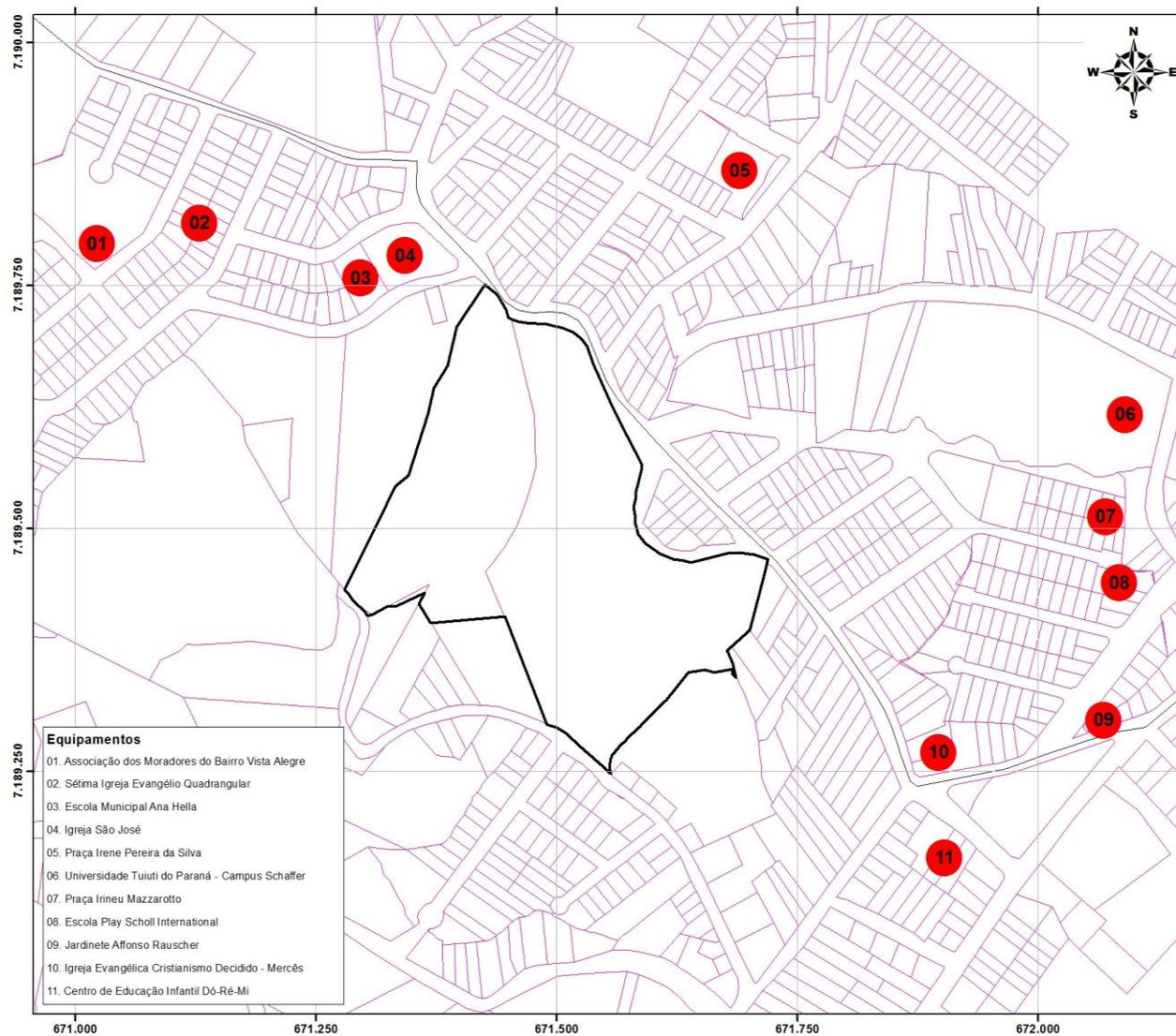


Figura 17 - Ocupação dos responsáveis pelos domicílios (%) – AE. Fonte: Pesquisa de Campo, 2012.

3.2.3.5 Equipamentos comunitários e Meio Ambiente– AE

O presente item identifica os equipamentos públicos comunitários encontrados na área de entorno do Parque Natural Municipal Vista Alegre (Figura 18).



**PLANO DE MANEJO
PARQUE NATURAL MUNICIPAL
VISTA ALEGRE**

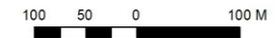
Área de Entorno do Parque Vista Alegre
Equipamentos Públicos Comunitários

Legenda

- Equipamentos
- Parque Mun. Vista Alegre - 100.160,93 m²
- Lotes da Área de Entorno
- Bairros de Curitiba

Escalas

1:4.000



Base:
IPPU - Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba, 2012.

Município: Curitiba/PR Data: Janeiro/2013

Elaboração e Execução:



Figura 18 - Mapa com localização dos equipamentos públicos comunitários. Fonte: Pesquisa de Campo, 2012

3.2.3.6 Aspectos socioeconômicos

No que se referem ao rendimento das famílias da AE, os dados primários apontam para a mesma direção que os dados secundários sobre a AID. Enquanto 38% das famílias inquiridas pela pesquisa possuem um rendimento que ultrapassa 8 salários, 31% das famílias da AID possuem rendimento superior a 10 salários mínimos. Nesse sentido, importa salientar que tanto os dados secundários sobre a AID quanto os dados primários sobre a AE apontam que parte significativa da população tem rendimento que pode ser considerado alto. De acordo com dados de pesquisa de campo (2012), menos de 15% das famílias da AE possuem rendimento inferior a 2 salários mínimos, menos de 35% possuem rendimento inferior a 4 salários mínimos e cerca de 60% possuem rendimento superior a 6 salários mínimos (Figura 19).

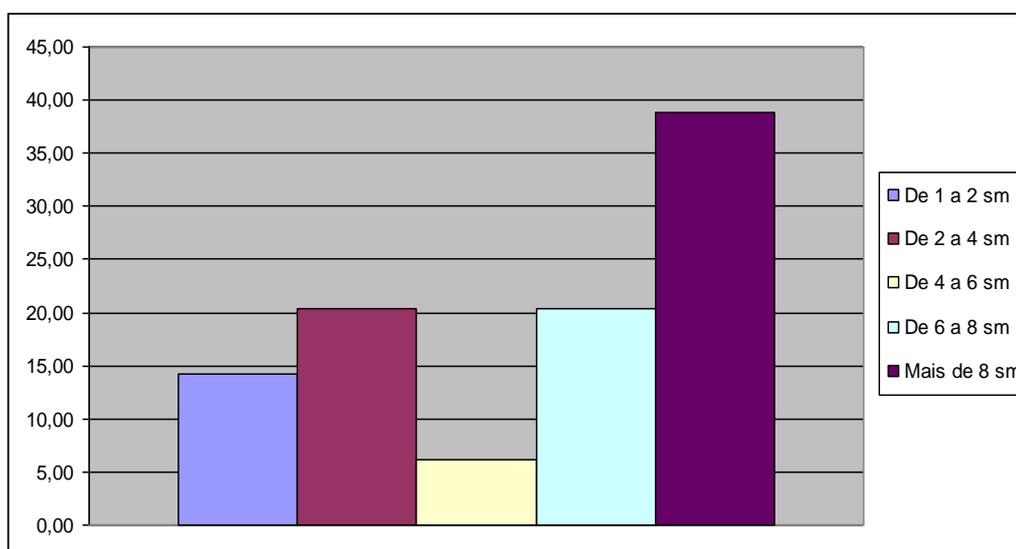


Figura 19 - Rendimento das famílias inquiridas na AE, conforme faixa salarial (%).

3.2.3.7 Percepção dos moradores da Área de Entorno sobre a Unidade de Conservação

Dos 58 inquiridos, somente 9 não tinham conhecimento sobre o PNMVA. Mas este alto índice de conhecimento sobre o Parque certamente é menos resultado da divulgação recente em torno de sua instalação do que de uma antiga e frustrada expectativa que, segundo depoimentos, existe “há mais de dez anos”. Inclusive, muitos entrevistados questionaram os pesquisadores sobre “se agora o Parque sai mesmo, por que já prometeram isso faz tanto tempo!”.

Outro dado interessante veio à tona quando os moradores foram questionados sobre a possibilidade de já terem visitado a área na qual será instalada a UC. Neste momento, 24

dos 58 inquiridos afirmaram ter frequentado a área. Muitos destes ressaltaram que o fizeram “*enquanto ela estava abandonada*”. Foi comum escutar dos entrevistados mais idosos, que moram na região há muito tempo, lembranças de quando funcionava na área uma pedreira e do “*longo*” período desde seu fechamento até hoje, período este em que a área teria ficado “*abandonada*”.

Quando questionados o que iam fazer na área, ficou claro que alguns moradores da AE faziam usos diversos da área, desde o tempo que a Pedreira estava ativa. É interessante notar que alguns entrevistados que hoje são adultos iam brincar ou nadar na área quando eram ainda crianças. Alguns destes últimos reclamaram que hoje não é possível mais entrar na água porque ela está muito suja.

Outra atividade desempenhada que chama a atenção é a caça. Além do depoimento acerca desta prática que está representado na Tabela 14, em uma outra entrevista, um senhor disse conhecer pessoas que caçam com armadilhas na área na qual será instalada a UC. Segundo seu relato, hoje a prática é menos comum, mas ainda existe.

Tabela 14 - Atividades praticadas na área da UC pela população da AE.

Atividades praticadas	Nº	%
Passear	8	33,3
Brincar (infância)	7	29,2
Conhecer	4	16,7
Tomar banho no rio	4	16,7
Colher frutas/plantas	3	12,5
Visitou enquanto Pedreira	2	8,3
Caçar	1	4,2
Passagem (atalho)	1	4,2

Fonte: Pesquisa de Campo, 2012.

Outro dado que nos ajuda a entender o uso que vem sendo feito da área nos últimos anos são as ocupações irregulares. Até onde se pode perceber através dos relatos, houve “ondas de ocupação” durante as últimas décadas. Inclusive algumas delas parecem ter sido regularizadas.

Quanto à instalação do Parque, como demonstrado na Tabela 15, a maioria da população inquirida a vê de forma positiva. Apenas 4 dos 58 inquiridos esperam somente malefícios da UC e outros 9 esperam malefícios e benefícios, concomitantemente. A maior parte destes últimos, apesar de esperar algum malefício, faz também uma leitura positiva da instalação do Parque.

Tabela 15 - Expectativa da população do AE acerca da instalação do Parque, por benefícios e malefícios (%).

O que espera do Parque	Nº	%
Benefícios	45	77,6
Malefícios	4	6,9
Benefícios + Malefícios	9	15,5
Total	58	100,0

Fonte: Pesquisa de Campo, 2012.

Entre as preocupações apontadas pelos entrevistados estão: aumento da poluição sonora, redução da segurança no trânsito, redução na segurança geral e adensamento populacional (Tabela 16). Estas preocupações provêm principalmente dos moradores mais antigos. Aqueles que testemunharam a história do bairro e participaram de suas transformações nas últimas décadas, relataram que “antigamente”, há mais de 30 anos, havia poucas casas por ali, os vizinhos se conheciam, havia muito “mato” e bichos, a vida era tranquila e raramente os carros passavam. A área do entorno tem se modificado mais rapidamente nos últimos 30 anos e os habitantes locais percebem isto claramente.

Tabela 16 - Malefícios esperados pela população da AE devido a instalação do Parque (%).

Malefícios	Nº de citações	%
Aumento excessivo do fluxo de pessoas/veículos	10	76,9
Receio de aumentar a insegurança	3	23,1
Receio de prejudicar a biodiversidade	2	15,4
Bagunça/bebidas/drogas em excesso	2	15,4

Fonte: Pesquisa de Campo, 2012.

No entanto, como foi dito e como a Tabela 17 abaixo mostra, a maioria dos inquiridos espera benefícios relacionados à instalação do Parque. Entre os benefícios mais citados, estão o aumento das possibilidades de lazer, a convivência e realização de atividades físicas, a melhoria da segurança pública assim como a valorização imobiliária e dos próprios bairros.

A análise destes dados e das entrevistas como um todo mostra que, se por um lado as expectativas da população vão ao encontro do que as pessoas tradicionalmente esperam de um parque (a saber, atividades recreativas, de convivência ou relacionadas à exercícios físicos), por outro lado, a preocupação com a segurança é central.

Tabela 17 - Benefícios esperados pela população da AE devido a instalação do Parque (%).

Benefícios	Nº de citações	%
Aumento das possibilidades de lazer	29	53,7
Aumento das possibilidades de atividades físicas	13	24,1
Melhoria da segurança	12	22,2
Valorização imobiliária	10	18,5
Aumento das possibilidades de convivência	7	13,0
Valorização/desenvolvimento do bairro	7	13,0
Evita o mau uso da área	7	13,0
Melhoria do turismo/circulação de pessoas	7	13,0
Preservação do meio ambiente	5	9,3
Melhoria da cultura	2	3,7
Melhoria do acesso a outras partes do bairro	1	1,9
Melhoria do transporte público	1	1,9

Fonte: Pesquisa de Campo, 2012.

Então, nesse sentido, muitos demonstraram uma expectativa que a instalação do PNMVA alterará seu cotidiano. Somente 8 dos 58 inquiridos acham que o Parque não o fará significativamente. Os demais acham que suas rotinas de vida vão se alterar. Destes, alguns acham que usufruirão do PNMVA principalmente durante os finais de semana. A maior parte deles, no entanto, disse que pretende fazer uso do Parque cotidianamente, especialmente para a prática de atividades físicas e de lazer.

3.2.3.8 Percepção dos empresários da Área de Entorno sobre a instalação do PNMVA e a caracterização de suas empresas

Como já foi ressaltado, os bairros que compõem a AID e, em especial a AE, são áreas com um perfil significativamente residencial. Na AE não há nenhuma atividade industrial. O comércio de artigos diversos, como se pode notar através da observação da Tabela 18, predomina, representando mais de 70% da amostra. O setor de serviços também é significativo. Foram inquiridos 14 estabelecimentos de comércio e 6 de prestação de serviços. O “Pet Shop” inquirido comercializa produtos e presta serviço concomitantemente. No total 21 estabelecimentos foram inquiridos pela pesquisa.

Tabela 18 - Estabelecimentos ativos inquiridos na AE, por setor de atividade econômica.

Setor de Comércio	Quantidade de estabelecimentos
Comércio de bebidas e alimentos (Bar e lanchonete)	1
Comércio de roupas e acessórios	2
Comércio de bebidas e alimentos (Restaurante)	1
Comércio e Serviço de Pet shop	1
Comércio varejista de artigos de presente	1
Comércio de revistas e jornais (Banca)	1
Comércio de materiais de construção	1
Comércio de peças automotivas	1
Comércio de Panificados (Padaria)	3
Comércio de combustíveis (Posto)	1
Comércio de gêneros alimentícios e para casa (Minimercado)	1
Comércio de carnes (açougue)	1
Total	15

Fonte: Pesquisa de Campo, 2012.

Certamente a categoria da Construção Civil tem uma presença marcante na AE, apesar desta não estar representada na Tabela 18, com exceção de uma loja de materiais de construção. Como foi mencionado, há vários pontos de construção de residências na AE, como o demonstrado na Figura 20 abaixo. Apesar do empreendimento da Figura 21 ainda não conter construções, através de entrevista com o empreendedor constatou-se que na área está sendo viabilizado um “condomínio residencial de alto padrão”. Enfim, trata-se de um setor de atividade promissor na AE. E a instalação do Parque na área tende fortemente a favorecer ainda mais este setor de atividade.



Figura 20 - Fotografias de empreendimentos imobiliários na AE. Fonte: Pesquisa de Campo, 2012.



Figura 21 - Fotografia de empreendimento imobiliário (à esquerda) na AE.

Observou-se que a Rua João Tschannerl abriga a maior parte dos comércios e serviços da AE, dentre eles a Rede Massa, um posto de combustíveis da rede Ipiranga, duas padarias, três restaurantes, um bar, uma banca de jornais, uma farmácia, uma pizzaria, um salão de estética, uma loja de motopeças, uma loja de materiais de construção, uma empresa de tecnologia para a segurança no trânsito, um consultório odontológico, um açougue e uma escola infantil. Outra rua de menor importância, mas que se destaca por reunir alguns dos negócios e serviços na AE é a Rua Gardênio Scozzato. Nela se localizam uma padaria, um espaço com quadras para a prática de futebol e academia de tênis, uma empresa de brindes, um ponto onde se faz serviços de solda e um mercadinho (que fica a meia quadra da Rua Gardênio Scozzato).

Para definir o perfil dos negócios estabelecidos na AE é fundamental a análise, mesmo que superficial, de seus rendimentos. Nesse sentido é muito relevante o fato de quase 60% dos estabelecimentos inquiridos terem tido um rendimento menor que 20.000 reais no ano de 2011 enquanto apenas cerca de 19% deles conseguiram superar a marca de 50.000 reais no mesmo período (Tabela 19). Pode-se afirmar, portanto, que no geral os estabelecimentos da AE possuem um faturamento que os caracteriza como micro e pequenos negócios.

Tabela 19 - Faturamento em 2011 dos estabelecimentos inquiridos na AE.

Faturamento aproximado em 2011	Quantidade de estabelecimentos	%
Menos de 10.000	5	23,8
De 10.000 a 20.000	7	33,3
de 20 a 50.000	5	23,8
De 50 a 100.000	3	14,3
De 100 a 200.000	1	4,8
Total	21	100

Fonte: Pesquisa de Campo, 2012.

Para complementar os dados sobre o faturamento, foram coletados dados sobre a quantidade de empregados por estabelecimento na AE. A análise destes dados vai ao encontro das afirmações acima quando mostram que mais de 80% dos estabelecimentos inquiridos possuem menos de 5 empregados. Destes, mais de 52% não possuem sequer um empregado. Somente um dos estabelecimentos inquiridos possui mais de 10 empregados e outros três possuem de 5 a 10 empregados. Trata-se, portanto, de um grupo de estabelecimentos comerciais e de oferta de serviços que, no geral, são de pequeno porte.

Tabela 20 - Número de empregados por estabelecimento, conforme faixas salariais de acordo com salário mínimo (%) – AE.

N.º Empregados	Nº	%
Zero	11	52,4
Menos de 5	6	28,6
De 5 a 10	3	14,3
De 10 a 20	1	4,8
Total	21	100

Fonte: Pesquisa de Campo, 2012.

Os estabelecimentos imediatamente vizinhos ao parque seguem o mesmo padrão e, entre eles não foi identificado qualquer atividade produtiva ou comercial que possa provocar impactos negativos ao Parque ou à conservação de sua biodiversidade.

Apesar de possuírem, em sua maioria, pequenos negócios, os responsáveis por estas empresas, no geral, estão bastante otimistas para os próximos anos. De todos os inquiridos, somente dois deles acham que o negócio vai piorar no próximo ano e outros dois acham que o negócio vai se manter como está atualmente. O restante deles acha que o negócio

melhorará (Tabela 21). Entre estes, uma parte significativa acha que a instalação da UC contribuirá para isso.

Tabela 21 - Expectativa dos responsáveis pelos estabelecimentos econômicos da AE para o próximo ano (%).

Expectativa para o próximo ano	Nº	%
Piorar muito	1	4,8
Piorar	1	4,8
Se manter	2	9,5
Melhorar	10	47,6
Melhorar muito	7	33,3
Total	21	100,0

Fonte: Pesquisa de Campo, 2012.

De acordo com os dados da amostra representados na Tabela 22, 11 dos 21 estabelecimentos inquiridos acham que a instalação do Parque influenciará positivamente seus negócios, em função principalmente do aumento do número de clientes. Dos fatores relacionados à criação do Parque que poderiam ajudar os seus negócios, os mais citados foram os seguintes: maior fluxo de pessoas na região; aumento da segurança; maior qualidade de vida para a população da região; a região se consagrar como referência, especialmente para turistas; valorização imobiliária; diminuição no uso de drogas.

O aumento da segurança esperado com a instalação do Parque é uma expectativa muito forte entre os empresários inquiridos. Segundo diversos depoimentos destes, os negócios da região vêm sendo constantemente assaltados nos últimos meses. Inclusive, coincidentemente, quando um pesquisador retornou a um restaurante aberto há menos de um mês no qual havia marcado uma entrevista, este tinha acabado de sofrer um assalto.

Entretanto, uma parcela muito significativa dos empresários inquiridos acha que a instalação da UC não interferirá diretamente nas vendas e desempenho de suas empresas. Essa parcela equivale a quase 50% da amostra. Entre o total de empresários, 7 afirmaram que o Parque não traz qualquer benefício para seus empreendimentos. Inclusive alguns destes afirmaram que o Parque pode trazer, direta ou indiretamente, prejuízos e dificuldades aos seus negócios. Os fatores relacionados à criação do Parque que mais preocupam estes empresários é a possibilidade do trânsito na região *“piorar ainda mais”*, assim como a violência e uso de drogas aumentar.

Tabela 22- Expectativa dos responsáveis pelos estabelecimentos econômicos da AE sobre a instalação da UC (%).

Relevância da proximidade do Parque Natural Municipal Vista Alegre para os negócios	Nº	%
Não tem importância.	7	33,3
Tem alguma importância, mas não é relevante para o desempenho do seu negócio.	3	14,3
Tem importância porque interfere favoravelmente nas vendas, em função do aumento da clientela.	6	28,6
Tem importância porque interfere favoravelmente nas vendas, em função da qualidade e número de clientes.	5	23,8
Total	21	100

Fonte: Pesquisa de Campo, 2012.

Se for possível falar em tendências para os estabelecimentos econômicos da AE - com base em seus perfis e na percepção que os próprios empresários locais têm tanto sobre seus negócios quanto sobre o Parque, ela é marcada pela expectativa de crescimento, mesmo que pequena, dos negócios. A possibilidade de maior fluxo de pessoas e aumento da visibilidade de seus empreendimentos leva a expectativas positivas em relação ao Parque Natural Municipal Vista Alegre.

No entanto, a comparação entre o Parque Natural Municipal Vista Alegre com o Bosque Alemão e o Parque Tingui (que estão localizados muito próximos e possuem características socioeconômicas similares às da AE) mostra outro aspecto da tendência para os negócios do entorno. Diferentemente de parques e equipamentos mais antigos e turísticos (como o Parque Barigui, a Ópera de Arame e o Jardim Botânico), que possuem um comércio especializado (como venda de souvenir, bares, cafés e restaurantes) em seus interiores e em seus entornos, o Bosque Alemão e o Parque Tingui possuem, cada um deles, somente um café/bar em seu interior. O PNMVA possui características próximas do Bosque Alemão e possivelmente seguirá o padrão de seu vizinho. Entretanto, o futuro dos empreendimentos econômicos da AE dependerá, em última instância, do número e perfil das pessoas que realmente vão começar a circular na região devido à instalação do Parque e à iniciativa e empreendedorismo individuais, variáveis estas muito difíceis de serem previstas.

A prevista abertura do Bistrô no interior do Parque tende a não impactar os estabelecimentos econômicos da AE. Afinal, os restaurantes mais próximos da UC estão localizados na Avenida João Tschannerl, próximos aos limites da AE. E, novamente, o futuro dos empreendimentos econômicos que podem ser prejudicados ou beneficiados pela

presença do Bistrô vai depender, em última instância, tanto do efetivo perfil deste quanto da iniciativa e empreendedorismo individuais.

3.4 Aspectos institucionais

O Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA foi instituído pela Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto 99.274, de 06 de junho de 1990, sendo constituído pelos órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Municípios e pelas Fundações instituídas pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental (MMA, 2013), e tem a seguinte estrutura:

- O Conselho de Governo: Política Nacional e diretrizes governamentais;
- O Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA;
- O Ministério do Meio Ambiente – MMA;
- O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA;
- Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio;
- Instituto Ambiental do Paraná - IAP: entidade estadual responsável pela execução de programas, projetos e pelo controle e fiscalização de atividades capazes de provocar a degradação ambiental;
- Secretaria Municipal do Meio Ambiente - SMMA: entidade municipal, responsável pelo controle e fiscalização das atividades, nas suas respectivas jurisdições;

4. Legislação pertinente

O presente item do Plano de Manejo aborda as legislações pertinentes do Município de Curitiba, apresentadas no quadro abaixo.

Legislação Municipal	Súmula
Lei Municipal nº 7.833, de 19 de dezembro de 1991.	Dispõe sobre a política de proteção, conservação e recuperação do meio ambiente e dá outras providências.
Lei Municipal nº 9.804, de 03 de janeiro de 2000.	Cria o Sistema de Unidades de Conservação do Município de Curitiba e estabelece critérios e procedimentos para implantação de novas unidades de conservação.
Lei Municipal nº 9.806, de 03 de janeiro de 2000.	Institui o Código Florestal do Município de Curitiba e dá outras providências.
Lei Municipal nº 12.080, de 19 de dezembro de 2006.	Cria a Reserva Particular do Patrimônio Natural Municipal – RPPNM.
Lei Ordinária Municipal nº 13.889, de 09 de dezembro de 2011.	Altera dispositivos da Lei Municipal nº 12.080, de 19 de dezembro de 2006, que cria a Reserva Particular do Patrimônio Natural Municipal – RPPNM e dá outras providências.
Decreto Municipal nº 471, de 27 de outubro de 1988.	Dispõe sobre os parques municipais e dá outras providências.
Decreto Municipal nº 252, de 05 de maio de 1994.	Dispõe sobre a homologação da criação dos parques, bosques, passeio público e jardim botânico de Curitiba.
Decreto Municipal 1.681, de 11 de dezembro de 2012.	Regulamenta as Leis Municipais nº12.080, de 19 de dezembro de 2006, nº 13.899, de 09 de dezembro de 2011 e revoga o decreto municipal nº 606, de 04 de julho de 2007.
Portaria SMMA nº 12, de 15 de junho de 2004.	Destina-se a estabelecer e uniformizar os procedimentos para autorização de pesquisa científica e atividades docentes nas Unidades de Conservação do Município de Curitiba e dá outras providências.

Quadro 2 - Legislação pertinente.

5. Análise da Unidade de Conservação

Este item caracteriza o Parque Natural Municipal Vista Alegre expondo os dados relativos aos fatores abióticos e bióticos.

5.1 Fatores abióticos

Os fatores abióticos são estruturados de acordo com as informações de clima e ar, água e solo.

5.1.1 *Clima e ar*

O clima é um elemento básico na compreensão de todos os ecossistemas, desencadeando e alimentando processos biológicos, físicos e químicos.

O Sul do Brasil apresenta predomínio do clima mesotérmico super-úmido, não obtendo estação seca definida, sendo as características mais marcantes ligadas à umidade média elevada e as bruscas oscilações de temperatura, resultante de fatores climáticos e microclimáticos regionais.

Segundo a classificação climatológica de Köppen, o Estado do Paraná apresenta 2 classificações climáticas: Cfa e Cfb (Figura 22), sendo que na região onde se localiza o município de Curitiba e conseqüentemente o PNM Vista Alegre a classificação é **Cfb**, apresentando características climáticas específicas. De acordo com sua interpretação, a primeira letra maiúscula **C** indica climas mesotérmicos: o mês mais frio tem temperatura média entre -3°C e 18°C; o inverno é brando (mesotérmico). O mês mais moderadamente quente tem temperatura média maior que 10°C. A segunda letra corresponde a distribuição sazonal de precipitação sendo que **f** indica que não apresenta estação seca sendo úmido e com chuva em todos os meses do ano. A terceira letra indica características adicionais de temperatura sendo **b** representando verões brandos ou moderadamente quentes (o mês mais quente tem temperatura média inferior a 22°C e durante pelo menos quatro meses é superior a 10°C) (TORRES e MACHADO, 2011).

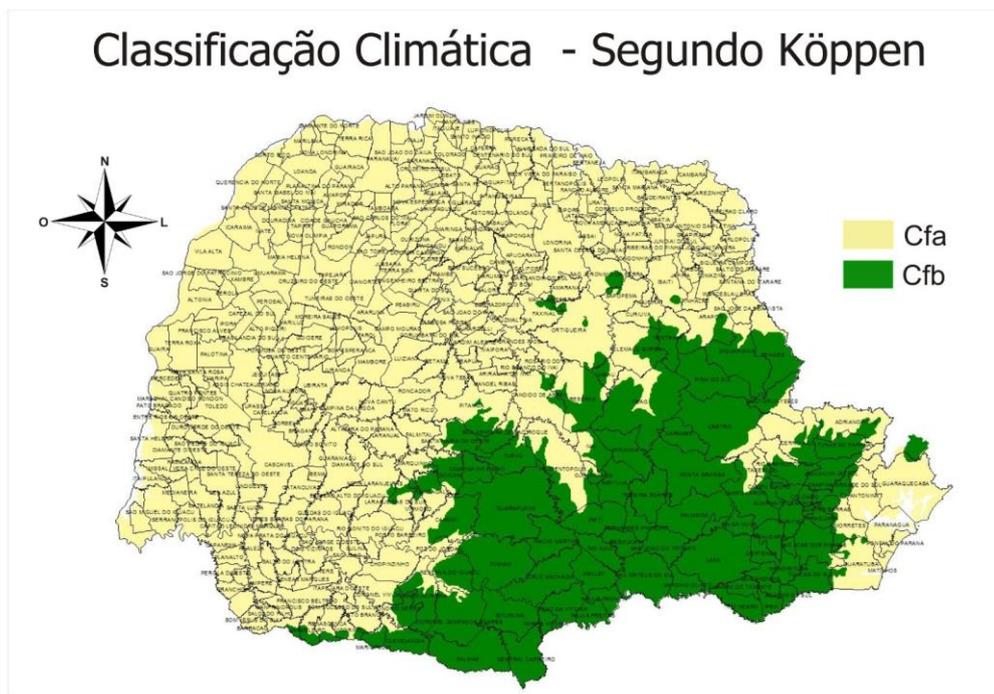


Figura 22 - Classificação climatológica segundo Köppen. Fonte: IAPAR,2013.

5.1.1.1 Ventos

O aquecimento diferencial das massas de ar no Paraná faz com que ao longo do ano haja diferenças na quantidade, direção e intensidade do vento. Nos meses de verão, a pressão atmosférica diminui do litoral em direção ao continente. Como o interior também se aquece mais durante o dia, dá-se um abaixamento da pressão atmosférica. Além disso, a existência de uma região de pressão baixa das massas de ar equatorial e continental quentes, à noroeste da depressão do Paraná, formam ciclones condutores de chuva com ventos norte e noroeste sobre o Estado. Com o avanço dos meses, a região de baixa pressão vai se deslocando lentamente para o norte e deixando que haja a aproximação das massas subtropicais de pressão alta do Atlântico Sul (MAACK,1981).

No Município de Curitiba, em análise das médias mensais da procedência da direção dos ventos houve predominância de sentido Leste, seguido de nordeste. A velocidade máxima registrada no período foi de 20,4m/s, em fevereiro de 2001. A maior velocidade média registrada foi em dezembro de 2007, com 5,1m/s (CURITIBA, 2012).

5.1.1.2 Precipitação

A precipitação é definida como qualquer deposição de água em forma líquida ou sólida proveniente da atmosfera, incluindo a chuva, neve, granizo, neblina, chuvisco, orvalho e

outros hidrometeoros. A precipitação é medida em altura, normalmente expressa em milímetros (IAPAR,2012) (Figura 23 e 24).

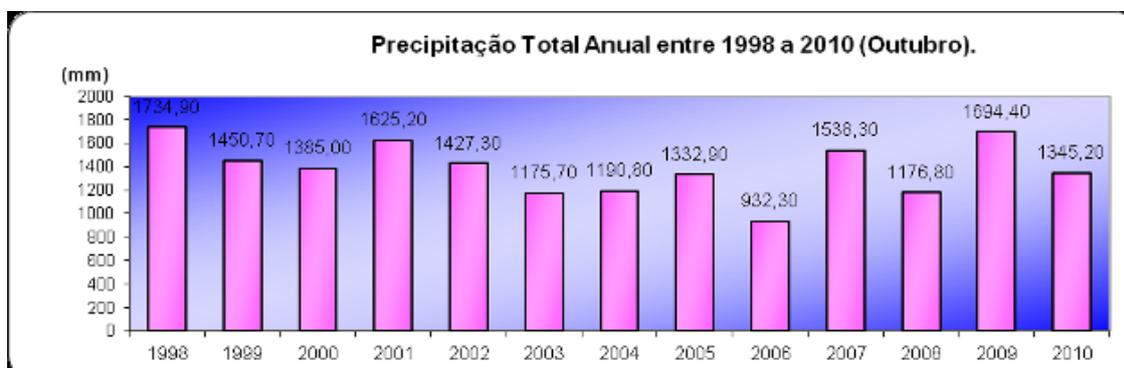


Figura 23 - Precipitação total anual entre 1998 a 2012 no Município de Curitiba. Fonte: SIMEPAR - Elaboração: IPPUC/Banco de Dados (IPPUC, 2013).

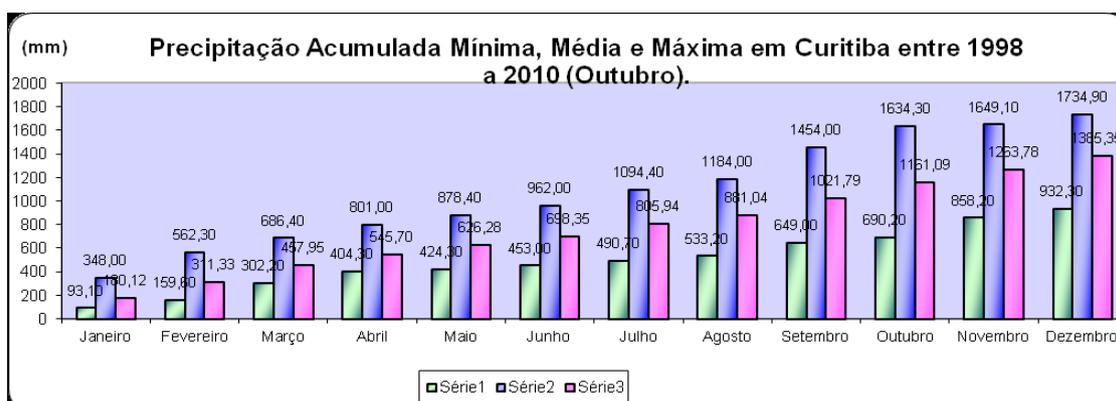


Figura 24 - Precipitação Acumulada Mínima, Média e Máxima entre 1998 a 2010 no Município de Curitiba. Fonte: SIMEPAR - Elaboração: IPPUC/Banco de Dados (IPPUC, 2013).

5.1.2 Água

Este item destina-se aos levantamentos de hidrografia, hidrologia, hidrogeologia e questões relacionadas a qualidade da água da Bacia do Rio Barigui e dos corpos d'água presentes na Unidade de conservação através de levantamentos secundários e análises laboratoriais.

5.1.2.1 Hidrografia e hidrologia

O Parque Natural Municipal Vista Alegre, está inserido na Bacia do Rio Barigui, apresentando-se como uma sub-bacia da Bacia do Rio Iguaçu, sendo um afluente da margem esquerda da mesma. Sua nascente encontra-se no Município de Almirante Tamandaré, integra boa parte da paisagem de Curitiba, com seu principal rio passando por

dois parques importantes da cidade, o Tinguí e o Barigui. Corta 18 bairros até chegar a sua foz no Rio Iguaçu, extremo sul da cidade, onde faz divisa com o Município de Araucária, sendo de grande importância por ocupar perto de 35% do total de bacias de Curitiba (IAP, 2009).

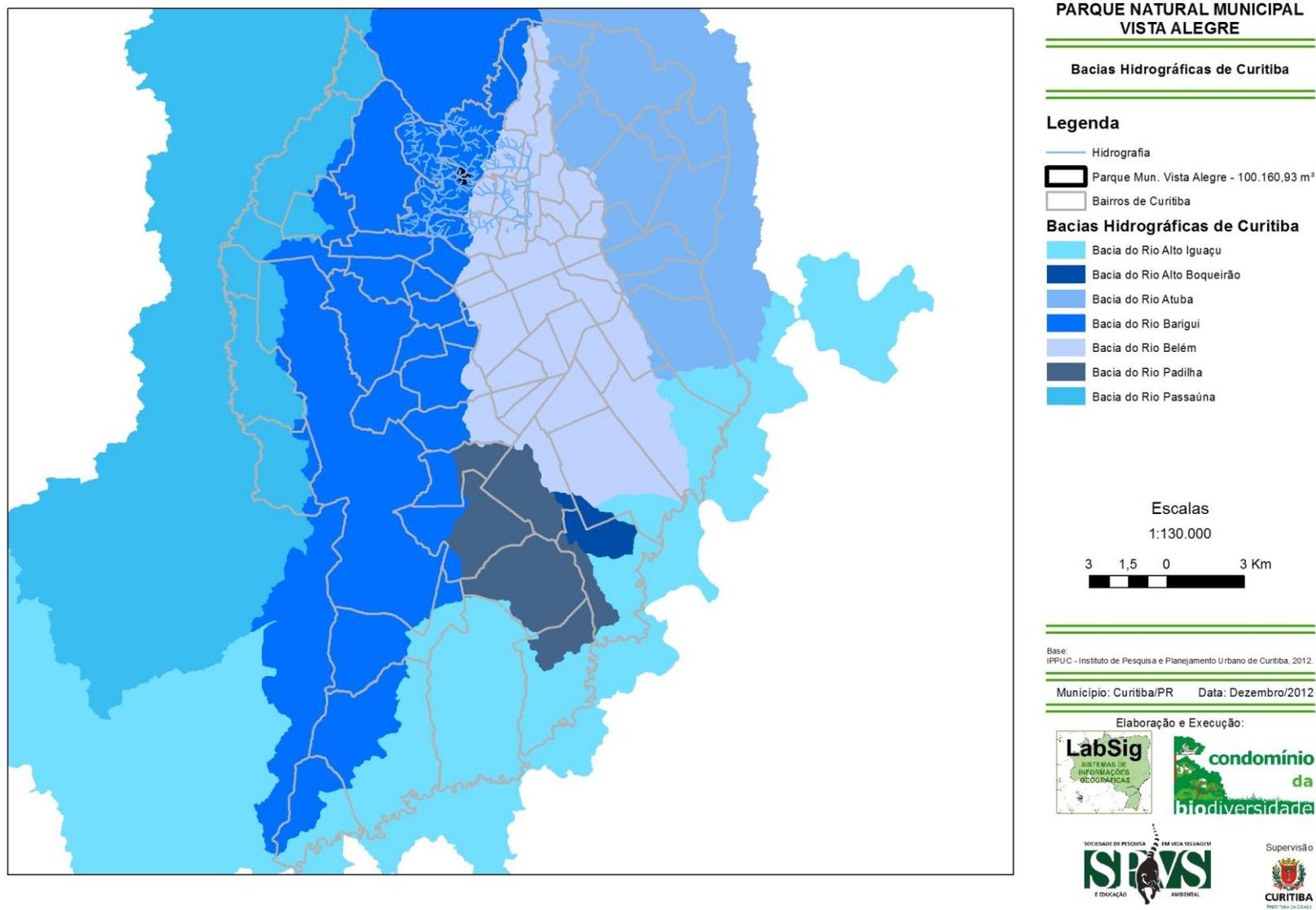
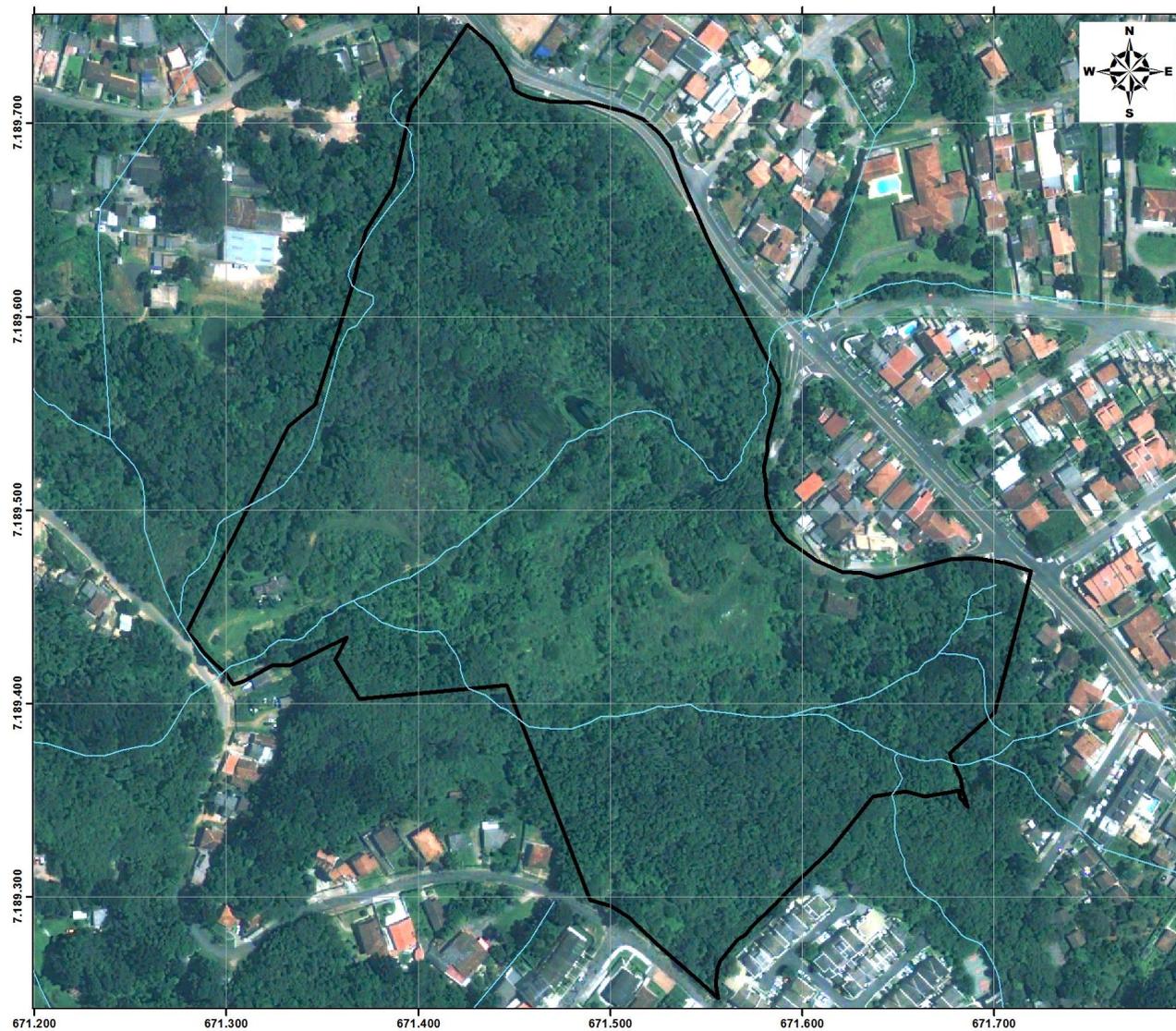


Figura 25 - Disposição das Bacias Hidrográficas e localização do Parque Natural Municipal Vista Alegre. Fonte IPPUC, 2012.

A ocupação, na região mais a montante da Bacia, no Município de Almirante Tamandaré, é preponderantemente rural ocorrendo núcleos urbanos pequenos e dispersos. No município de Curitiba, onde existe grande abrangência da Bacia é a parte mediana desta e sua densidade de ocupação é alta, com vários estabelecimentos comerciais e de serviços. Na porção sul, predomina o uso industrial com a CIC (Cidade Industrial de Curitiba), uma parte da CIAr (Cidade Industrial de Araucária) e a REPAR (Refinaria da Petrobrás)(IAP, 2009).

A Bacia do Barigui apresenta indicativos importantes para sua caracterização como: (a) comprimento do rio principal com 59294,71 m; (b) área de drenagem de 266308,65 m²; (c) perímetro da bacia de 123793,67 m; (d) vazão média de 6,47 m³/s próximo a foz do rio. Dentre outras características principais encontradas na literatura, a Bacia do Rio Barigui apresenta (e) uma sinuosidade Sin de 0,755; (f) um comprimento médio dos canais L_{med} de 6212,50 m, num total de 19 afluentes e 1 rio principal; (g) uma densidade de drenagem D_d de 0,46 km/km², sendo um valor de drenagem considerado pobre; (h) uma extensão média de percurso de E_{ps} de 0,23 km; (i) uma densidade de rios de D_r 0,000075; (j) um coeficiente de manutenção C_m de 0,46 Km; (k) um Coeficiente de compacidade K_c de 2,12; (l) um fator de forma K_f de 0,0173; (m) um desnível de bacia h de 304 m, para (n) uma declividade do rio principal de 0,00347 m/m. Além disso possui (o) um índice de rugosidade I_r de 0,0075; (p) uma extensão média L_m de 1,12Km; (q) uma relação de relevo R_r de 0,0051m/m (ZORZAL, 2005).

Os corpos d'água encontrados no interior do Parque Natural Municipal Vista Alegre (Figura 26), são parte integrante da Bacia do Rio Barigui, sendo que a criação do mesmo contribui para a conservação dos recursos hídricos bem como a manutenção dos seus processos. Com a presença de 2 nascentes e 3 córregos, a criação da Unidade de Conservação auxilia na manutenção dos processos naturais da Bacia. Por ser uma antiga pedreira, é possível presenciar a formação de uma cascata, cuja presença enaltece a paisagem natural em um ambiente urbano.



**PLANO DE MANEJO
PARQUE NATURAL MUNICIPAL
VISTA ALEGRE**

Hidrografia do Parque

Legenda

-  Hidrografia
-  Parque Mun. Vista Alegre - 100.160,93 m²

Escalas

1:2.000



Base:
IPPU C - Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba, 2012.

Município: Curitiba/PR Data: Fevereiro/2013

Elaboração e Execução:



Figura 26 - Corpos d'água encontrados no interior da Unidade de Conservação. Fonte: SPVS, 2012.

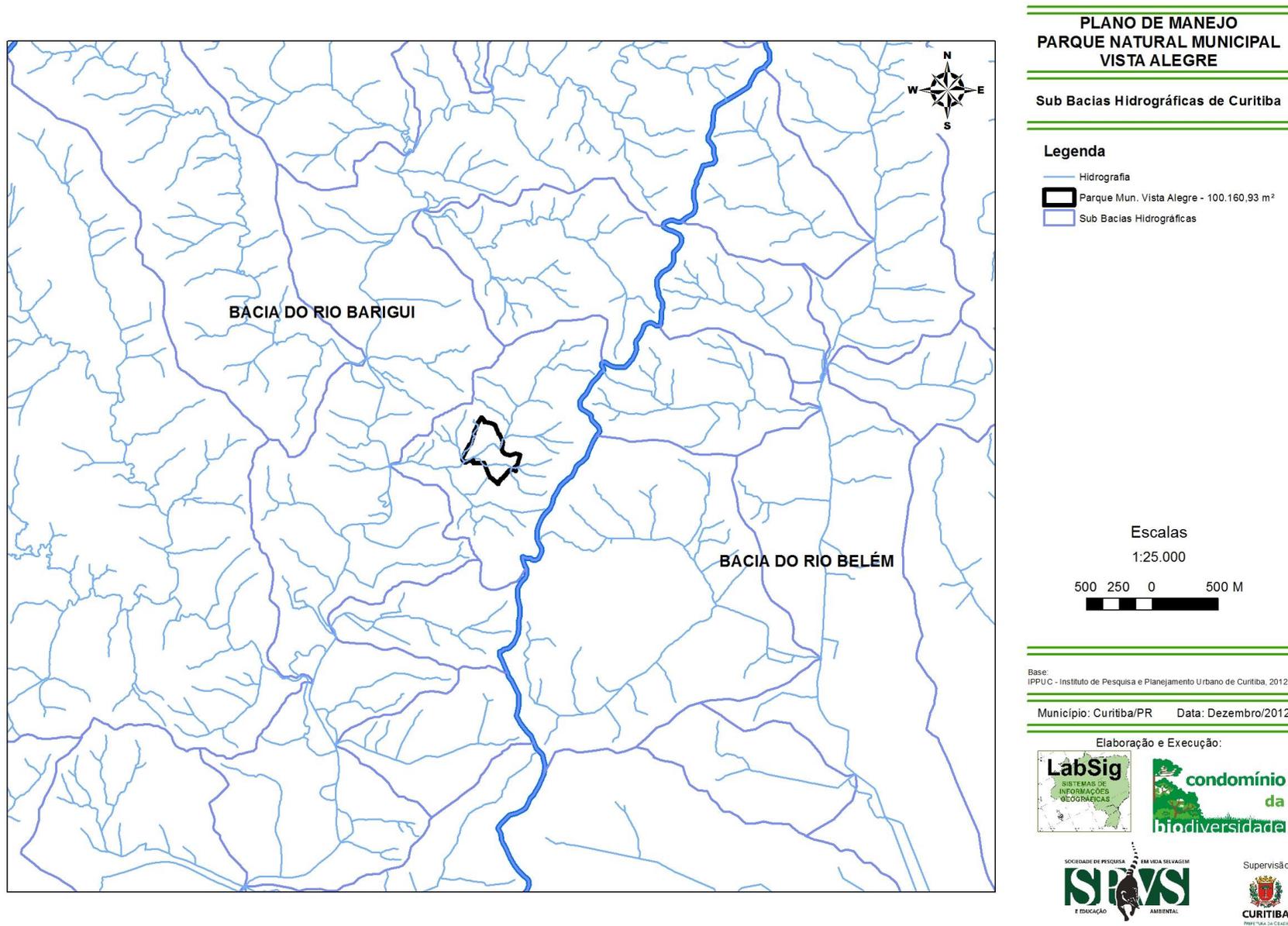


Figura 27 - Representação da área do PNMVA, seus corpos d'água e sua localização na Bacia do Rio Barigui. Fonte IPPUC, 2012.

5.1.2.2 Hidrogeologia

Na região onde se encontra o futuro Parque Natural Municipal Vista Alegre, a água subterrânea está inserida em dois sistemas aquíferos principais: o aquífero freático ou superficial (zona onde o subsolo encontra-se saturado em água) e aquífero Cristalino, profundo, do tipo fraturado.

O Aquífero Cristalino está associado às litologias pertencentes ao Complexo Atuba. Em termos hidrogeológicos, a circulação e armazenamento da água dependem exclusivamente da permeabilidade secundária de suas rochas (falhas e fraturas), atingindo profundidades de entradas de água até 400 metros (Mendes *et al*, 2002).

O Aquífero Cristalino é utilizado para o abastecimento público exclusivo ou complementar de vários municípios que compõem a Região Metropolitana de Curitiba (RMC). As águas captadas em fraturas de migmatitos e gnaisses geralmente são classificadas como bicarbonatadas cálcicas, com concentrações de sólidos totais dissolvidos em torno de 100mg/L e concentrações químicas que atendem aos padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria 1469/2000 do Ministério da Saúde (Mendes *et al*, 2002).

5.1.2.2.1 Determinação do coeficiente de infiltração

Com os dados provenientes do mapa potenciométrico da área avaliada e dos resultados dos laudos analíticos para determinação do coeficiente de permeabilidade K (condutividade hidráulica), foi calculada a velocidade da água subterrânea conforme a seguir:

$$v = (K.i)/\eta \text{ e}$$

Onde,

v: velocidade da água subterrânea (cm/s)

K: coeficiente de permeabilidade ou condutividade hidráulica (cm/s)

i: gradiente hidráulico (adimensional)

η : porosidade efetiva (adimensional)

A velocidade de migração das águas do aquífero freático foi calculada de acordo com a Lei de Darcy em função do padrão de fluxo e dos parâmetros hidráulicos obtidos a partir de informações de campo. A velocidade foi calculada entre as sondagens SP-03A e SP-07.

Para a determinação da velocidade de migração da água do aquífero freático, o valor de K considerado foi de 3×10^{-3} cm/s, média entre os valores constantes no certificado oficial de análise nº 050/13, emitido pela MINEROPAR. Para porosidade efetiva o valor utilizado foi de 7%, referente às argilas arenosas segundo Fetter, C. W. 1994.

Os valores obtidos para cálculo da velocidade foram os seguintes:

$V_{(SP-03A \Rightarrow SP-07)} = 339,0$ m/ano, com gradiente hidráulico de 2,51%.

De modo geral, o substrato do terreno onde está situado o empreendimento é heterogêneo, devido a variação da alteração do topo do embasamento, implicando em camadas de composição e propriedades hidráulicas diferentes (permeabilidade, porosidade, etc.), pois as partes onde há rocha sã ou alterada provavelmente são porções mais impermeáveis, servindo como barreiras hidráulicas. Para entender melhor o comportamento hidráulico do terreno em relação a variação da velocidade de fluxo, sugere-se a realização de mais furos de sondagem que interceptem o nível freático, porém devido a dificuldade de avanço vertical com os trados manuais, estes devem ser feitos com equipamentos mecanizados ou a percussão.

5.1.2.3 Potenciometria

Devido ao fato de apenas duas sondagens a trado terem atingido o nível da água, o mapa potenciométrico da área avaliada foi realizado apenas com as informações de nível da água obtidas nas sondagens SP (sondagem a percussão), realizadas entre 24 e 31/05/2012 pela empresa Sondagel.

Para a confecção do mapa potenciométrico da área avaliada, foram determinadas as cotas topográficas referentes as sondagens SP e a respectiva medição da profundidade do nível de água (N.A) estabilizado da superfície freática. A diferença entre a cota topográfica e a altura da superfície freática em relação à superfície do terreno possibilitou a determinação das cargas hidráulicas correspondentes em cada ponto sondado.

A partir das cargas hidráulicas correspondentes a cada furo de sondagem SP e da respectiva interpolação destes valores, foi possível a confecção do mapa potenciométrico local referente à medição do nível da água entre 24 e 31/05/2012.

Definindo-se o sentido de fluxo como sendo perpendicular às linhas equipotenciais, observa-se que a superfície potenciométrica acompanha aproximadamente a topografia do terreno. Como se pode observar no mapa potenciométrico (Anexo II – Figura 1 Mapa potenciométrico), o sentido de fluxo para o aquífero freático dentro da área do futuro parque tem direção geral variando de NE-SW (noroeste do terreno) e E-W (sudeste do terreno).

A Tabela 23 lista os furos de sondagens a percussão utilizados para a confecção do mapa potenciométrico, seus valores de nível da água e suas respectivas cargas hidráulicas. No entanto, não foram todos os furos das sondagens a percussão que interceptaram o freático, sendo apenas utilizados os que possuem informação de nível da água na fichas de descrição fornecidas pela SMMA.

Tabela 23 - Furos de sondagem a percussão utilizados na potenciometria do terreno e suas cargas hidráulicas.

Pontos	N.A	Cota Topográfica Relativa	C.H
SP-01	4,55	931	926
SP-03	1,00	920	919
SP-03A	2,20	920	918
SP-05	3,60	915	911
SP-06A	2,35	917	915
SP-07	2,35	917	915
SP-07A	3,20	917	914
SP-10	1,30	935	934

SP: Sondagem a percussão; N.A: nível da água; C.H: carga hidráulica;

Em função da descrição dos furos de sondagem a percussão pré-existentes, verificou-se que o aquífero interceptado (freático) possui caráter livre e homogêneo, com a profundidade do nível de água oscilando entre 1,0 m (SP-03) a 4,55 m (SP-01).

De acordo com os boletins das sondagens a percussão realizadas empresa Sondagel e fornecidos pela SMMA, as medições de N.A não foram obtidas no mesmo dia, e sim em um intervalo de 06 dias (24 a 31/05/2012). Portanto se entre esses dias ocorreu alguma oscilação da superfície freática devido a mudanças no regime pluviométrico, a precisão do mapa potenciométrico gerado pode estar comprometida.

5.1.2.4 Resumo geral do contexto hidrogeológico local

Em função dos resultados obtidos durante a realização dos furos de sondagem a trado e das respectivas medidas do N.A. (informações que possibilitaram confeccionar o mapa potenciométrico final da área), dos valores analíticos obtidos para o coeficiente de permeabilidade e dos cálculos realizados para a determinação dos parâmetros hidráulicos do aquífero (gradiente hidráulico, velocidade de migração), é apresentado na Tabela 24 o resumo das informações obtidas durante os trabalhos de campo para elaboração do Plano de Manejo.

Tabela 24 - Síntese das informações referentes ao contexto geológico e hidrogeológico da área avaliada.

GEOLOGIA E HIDROGEOLOGIA LOCAL – CARACTERÍSTICAS GERAIS	
Unidade geológica	Complexo Atuba/Sedimentos aluvionares
Aquífero	Freático
Profundidade média do N.A.	1,0 m (SP-03) a 4,55 m (SP-01)
Sentido preferencial de fluxo das águas	NE-SW e E-W
Coefficiente de Permeabilidade (Condutividade hidráulica)	3×10^{-3} cm/s (MINEROPAR)
Porosidade efetiva	7% (Fetter, C. W., 1994)
Velocidade de migração das águas subterrâneas	339,0 m/ano

Fonte: ANDES (2013).

5.1.2.5 Qualidade da água

O presente item aborda por meio de levantamentos secundários e análises laboratoriais a qualidade da água da bacia do rio Barigui, bem como a qualidade da água nos corpos d'água encontrados na área de estudo.

5.1.2.5.1 Qualidade da água na Bacia do Rio Barigui

O monitoramento da qualidade da água tem por finalidade a divulgação à população das condições de qualidade dos recursos hídricos, bem como o auxílio às ações de licenciamento e da fiscalização evidenciando o cumprimento ou não da legislação ambiental, detectando modificações ambientais, servindo como vigilância, sistema de alerta de problemas e avaliando intervenções (IAP, 2009).

O IAP realiza desde 1992, o monitoramento da qualidade das águas das bacias hidrográficas do alto Iguaçu. O resultado dos parâmetros físico-químicos, microbiológicos e toxicológicos são apresentados de forma unificada pelo Índice AIQA – Avaliação Integrada da Qualidade da Água. Os critérios de qualidade são embasados na resolução CONAMA 357/2005. Os dados analisados e compilados para o presente Plano de Manejo são originados das avaliações do período de monitoramento do ano de 2005 a 2009 da Bacia do Alto Iguaçu realizado pelo IAP.

O rio Barigui é monitorado em 5 estações de amostragem desde suas nascentes em Almirante Tamandaré AI57, até a estação AI10 na ponte da Caximba.

As Figuras a seguir apresentam os resultados obtidos para os pontos de amostragem do período de 2005 a 2009 sendo que as classes variam de “pouco poluída” a “extremamente poluída”. Observa-se que a qualidade da água em toda a bacia do Rio Barigui encontra-se

comprometida de montante a jusante, sendo que as estações AI61 e AI10, apresentam-se criticamente degradadas.

	BARIGUI AI57		BARIGUI AI58		UVU AI59	
	AIQA	Classe	AIQA	Classe	AIQA	Classe
Abr/2005	0,76	Med. Poluída	0,95	Poluída	0,95	Poluída
Jun/2005	0,95	Poluída	0,82	Poluída	0,95	Poluída
Set /2005	0,75	Med. Poluída	0,95	Poluída	0,95	Poluída
Fev/2006	0,95	Poluída	0,82	Poluída	0,95	Poluída
Abr/2006	0,50	Pouco Poluída	0,82	Poluída	0,95	Poluída
Out/2006	0,95	Poluída	0,95	Poluída	0,95	Poluída
Dez/2006	0,95	Poluída	0,95	Poluída	0,95	Poluída
Abr/2007	0,75	Med. Poluída	0,95	Poluída	0,95	Poluída
Jul/2007	0,75	Med. Poluída	0,95	Poluída	1,12	Muito Poluída
Out/2007	0,75	Med. Poluída	0,95	Poluída	0,95	Poluída
Mar/2008	0,50	Pouco Poluída	0,82	Poluída	0,95	Poluída
Set/2008	0,50	Pouco Poluída	0,95	Poluída	0,95	Poluída
Fev/2009	0,76	Med. Poluída	0,82	Poluída	0,95	Poluída
Percentil do AIQA	0,95	Poluída	0,95	Poluída	0,95	Poluída

Figura 28 - Análise dos pontos amostrais da Bacia do Rio Barigui. Fonte: IAP,2009.

	BARIGUI AI60		BARIGUI AI61		BARIGUI AI10	
	AIQA	Classe	AIQA	Classe	AIQA	Classe
Abr/2005	0,95	Poluída	0,95	Poluída	0,95	Poluída
Jun/2005	0,95	Poluída	0,95	Poluída	1,12	Muito Poluída
Set /2005	0,95	Poluída	0,95	Poluída	0,95	Poluída
Fev/2006	0,95	Poluída	0,95	Poluída	1,22	Extre. Poluída
Abr/2006	0,95	Poluída	0,95	Poluída	0,95	Poluída
Out/2006	0,95	Poluída	1,12	Muito Poluída	1,12	Muito Poluída
Dez/2006	0,95	Poluída	1,22	Extre. Poluída	1,12	Muito Poluída
Abr/2007	0,95	Poluída	0,95	Poluída	0,95	Poluída
Jul/2007	0,95	Poluída	0,95	Poluída	1,12	Muito Poluída
Out/2007	0,95	Poluída	0,95	Poluída	0,95	Poluída
Mar/2008	0,95	Poluída	1,12	Muito Poluída	1,12	Muito Poluída
Set/2008	0,95	Poluída	0,95	Poluída	1,12	Muito Poluída
Fev/2009	0,95	Poluída	0,95	Poluída	1,12	Muito Poluída
Percentil do AIQA	0,95	Poluída	1,05	Muito Poluída	1,12	Muito Poluída

Figura 29 - Análise dos pontos da bacia do rio barigui. Fonte: IAP,2009.

O rio Barigui deveria apresentar-se no padrão de Classe 3 da CONAMA, porém as muitas violações ocorrentes ao longo do leito comprometem sua qualidade devido a ocorrência de baixos teores de Oxigênio Dissolvido e o nível de DBO, Fósforo Total, Nitrogênio amoniacal, também a presença de surfactantes, Cobre, Zinco, Níquel, Mercúrio, Alta Toxicidade e *Escherichia coli*, conforme aponta a tabela abaixo.

ESTAÇÃO	VIOLAÇÕES	VALOR AIQA	CLASSE AIQA	CLASSE PREPONDERANTE
AI57	DBO, P total, Cobre, Mercúrio e <i>E. coli</i>	0,95	Poluída	33% Classe 4 67% Classe 3
AI58	DBO, P total, Fenóis, Cobre e <i>E. coli</i>	0,95	Poluída	100% Classe 4
AI59	OD, DBO, P total, N amoniacal, Surfactantes, Fenóis, Chumbo, Cobre e <i>E. coli</i>	0,95	Poluída	97% Classe 4 3% Fora de Classe
AI60	OD, DBO, P total, N amoniacal, Surfactantes, Cobre, Zinco e <i>E. coli</i>	0,95	Poluída	100% Classe 4
AI61	OD, DBO, P total, N amoniacal, Surfactantes, Fenóis, Cobre, Zinco Toxicidade e <i>E. coli</i>	1,05	Muito Poluída	75% Classe 4 25% Fora de Classe
AI10	OD, pH, DBO, P total, N amoniacal, Surfactantes, Fenóis, Cobre, Níquel, Mercúrio Toxicidade e <i>E. coli</i>	1,12	Muito Poluída	42% Classe 4 58% Fora de Classe

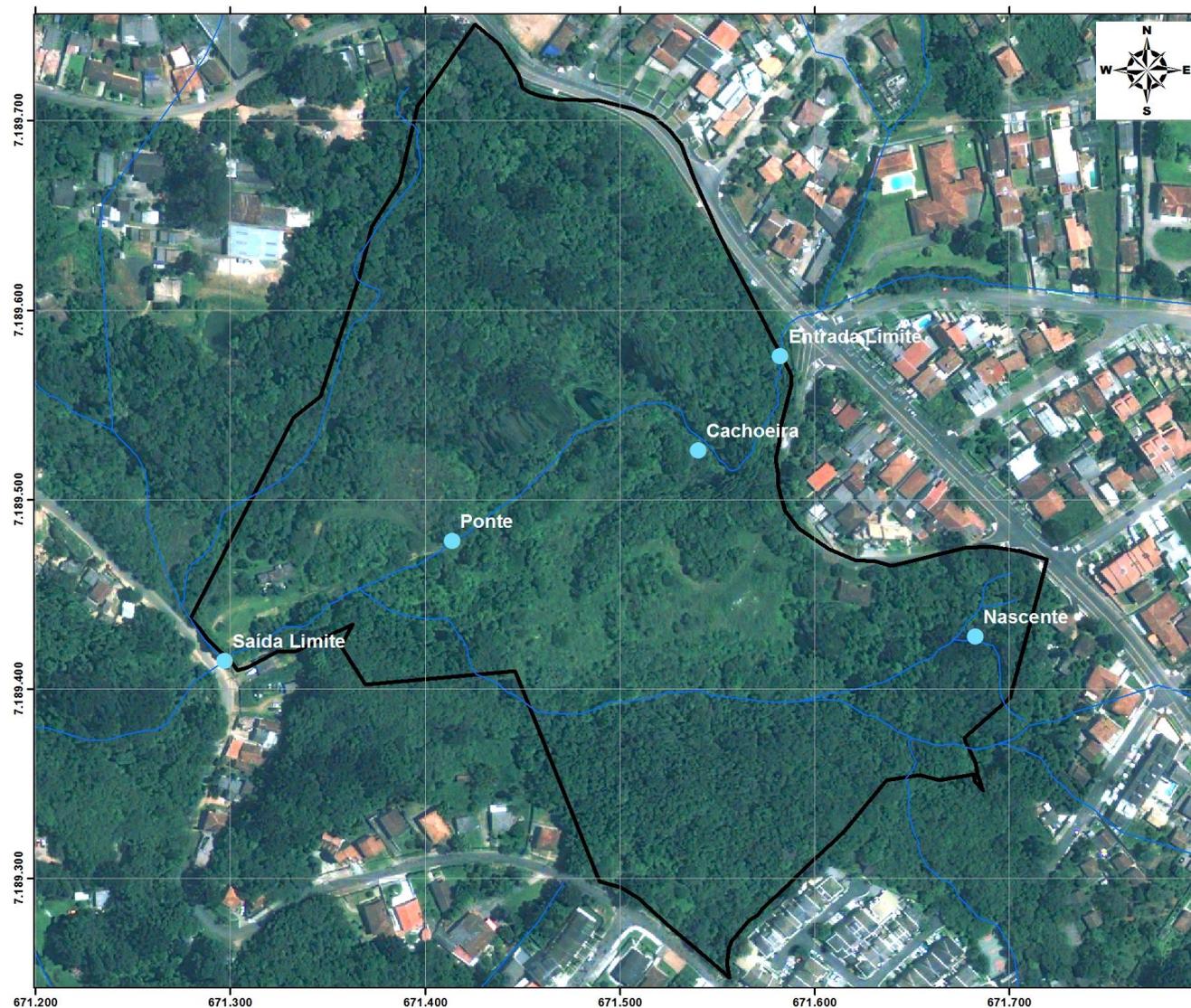
Figura 30- Classes preponderantes da qualidade da água, para o período de 2005 a 2009 da bacia do rio Barigui, com parâmetros violados para Classe 2 e 3 da CONAMA. Fonte: IAP,2009.

Segundo Boscardim (2008), a bacia do rio Barigui, por ser uma bacia urbana, sofre muitos desequilíbrios ambientais, consequência de uma infraestrutura de esgotamento sanitário precária, ocupações irregulares nas margens, presença de lixo, de desmatamento, alteração da faixa original do rio, confinamento do seu leito e impermeabilização do solo devido ao processo de urbanização, entre outras causas.

5.1.2.5.2 Qualidade da água no Parque Natural Municipal Vista Alegre.

Os corpos d'água presentes no PNMVA são afluentes da bacia do Rio Barigui, apresentando grande importância para a manutenção dos recursos hídricos.

Foram selecionados 5 pontos amostrais para a caracterização da qualidade da água, sendo um ponto na entrada limite do principal córrego, um ponto na nascente, um ponto na cascata, um ponto na localização onde será implantada a ponte e o último ponto na saída limite do parque conforme o Figura 31.



**PLANO DE MANEJO
PARQUE NATURAL MUNICIPAL
VISTA ALEGRE**

Campo Coleta de Água para Análise

Legenda

- Pontos Coleta Água
- Hidrografia
- Parque Mun. Vista Alegre - 100.160,93 m²

Escalas

1:2.000



Base:
IPPU C - Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba, 2012.

Município: Curitiba/PR Data: Dezembro/2012

Elaboração e Execução:



Figura 31 - Pontos amostrais para análise da qualidade da água.

Para a avaliação e classificação da qualidade da água nos córregos do PNMVA foi avaliado os seguintes parâmetros exigidos pela resolução CONAMA:

- Temperatura da água;
- pH;
- Turbidez;
- Alcalinidade total;
- Nitratos;
- Nitritos;
- Nitrogênio amoniacal;
- Nitrogênio orgânico;
- Nitrogênio Kjeldahl;
- Condutividade;
- DQO;
- DBO5;
- Fosfato total;
- Oxigênio dissolvido.
- Coliformes totais e *Escherichia coli*.

Para a coleta e medição dos parâmetros em campo, como temperatura, pH, turbidez e alcalinidade total, realizadas em novembro de 2012, foram utilizados os equipamentos ilustrados na figura 32. Para a posterior análise, as amostras foram acondicionadas em frascos apropriados e refrigerados em um isopor com gelo para envio ao Freitag Laboratórios.



Figura 32 - Equipamento para avaliação dos parâmetros em campo.

Após as análises das amostras, estas foram classificadas de acordo com a Legislação do CONAMA – Resolução nº 357 de 2005. Todas as amostras indicam que a qualidade da água dos córregos do Parque Natural Municipal Vista Alegre apresentam-se como Água Doce de Classe 2 em todos os pontos coletados.

A Tabela 25 apresenta os resultados das análises de acordo com os parâmetros:

Tabela 25 - Resultado das análises laboratoriais da água nos pontos amostrais do PNMVA.

Parâmetro	Legislação	Resultado Nascente	Resultado Entrada Limite	Resultado Cascata	Resultado Ponte	Resultado Saída Limite	Unidades
Alcalinidade total	--	45,12	82,56	81,60	83,04	84,00	mg/L
Condutividade *	--	121,5	123,5	124,0	125,0	126,9	µS/cm
Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO	Inferior a 5,0 mg/L	<5	10,2	10,8	10,8	6,6	mg/L Oxig.
Demanda Química de Oxigênio – DQO	--	<10	17	18	18	11	mg/L Oxig.
Fosfato total	--	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	mg/L
Nitrato	Inferior a 10,0 mg/L	22,1	19,5	19,5	9,4	9,6	mg/L
Nitrito	Inferior a 1,0 mg/L	0,009	3,61	0,019	0,014	0,017	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	--	<0,02	0,10	0,06	0,06	0,06	mg/L
Nitrogênio inorgânico	--	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	mg/L
Nitrogênio total Kjeldahl	--	7,9	3,8	4,4	3,5	4,6	mg/L
Oxigênio dissolvido*	Superior a 5 mg/L	3,86	6,07	8,24	7,79	6,72	mg/L
pH*	--	5,84	6,65	7,10	7,36	6,85	pH a 25°C
Turbidez	Inferior a 100 NTU	0,07	5,22	3,89	4,61	4,52	NTU

5.1.3 Análise do uso do solo da Microbacia onde o PNMVA está inserido.

A partir da base cartográfica do Instituto das Águas do Paraná para os corpos d'água e base cartográfica do IPPUC para o uso do solo, foi feito um levantamento a montante e a jusante dos corpos d'água da microbacia onde o Parque Natural Municipal Vista Alegre está inserido, abordando as condições de atuais dos remanescentes naturais interligados ao recurso hídrico (Figuras 33 e 34) e o uso do solo (Figura 35).

Em primeira análise foram avaliados os remanescentes de áreas naturais presentes em toda a microbacia (Figura 33), sendo estimado em 332.358,88 m² de vegetação. Após esta análise foi estimada a área de preservação permanente – APP de toda extensão dos corpos d'água, chegando a um número de 198.531,29 m² remanescente de vegetação. Quanto ao uso do solo da APP (Figura 34), foi realizada a análise identificando diferentes formas de uso como construções obtendo-se um número estimado de 307.754,55 m², área aberta com uma estimativa de 64.939,46 m² e os presentes remanescentes de vegetação. Observa-se que as áreas construídas dentro da APP são maiores do que as áreas de vegetação e possivelmente alguns córregos foram canalizados por conta do desenvolvimento urbano e algumas nascentes não apresentam nenhum remanescente de área natural em seu entorno. A área de abrangência do PNMVA apresenta grande contribuição na manutenção dos processos naturais dos recursos hídricos para a presente microbacia.

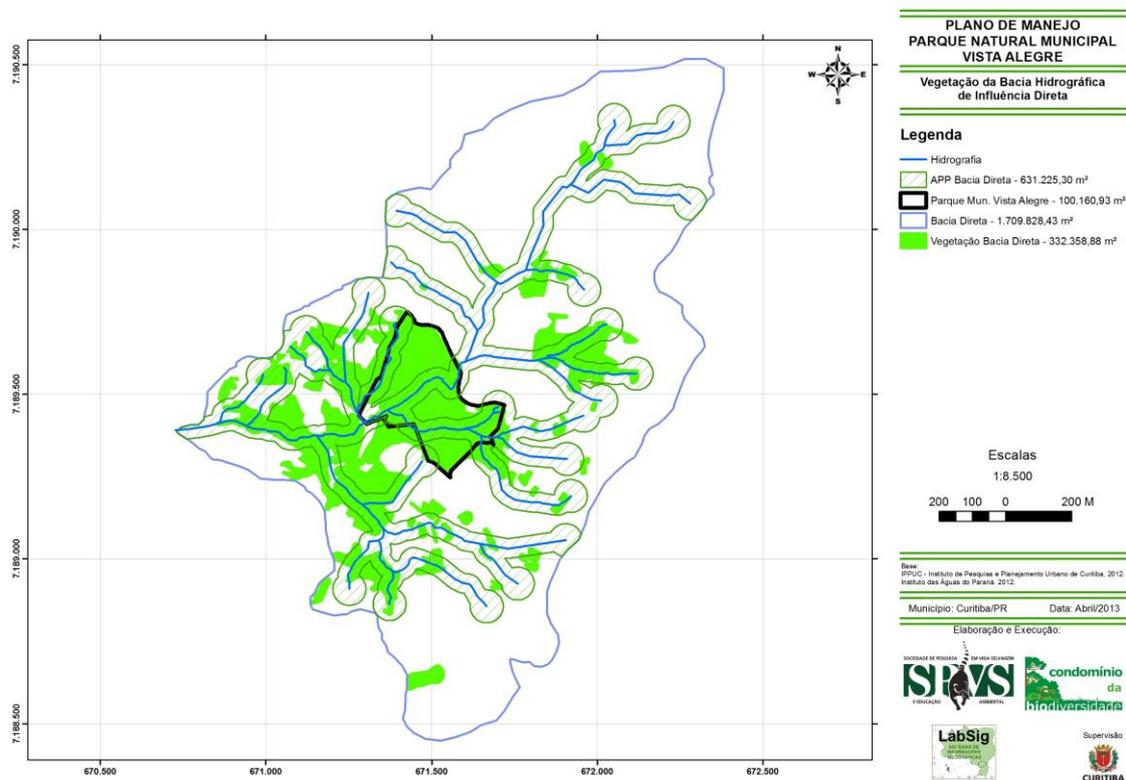


Figura 33 – Vegetação da Bacia Hidrográfica de Influência Direta.

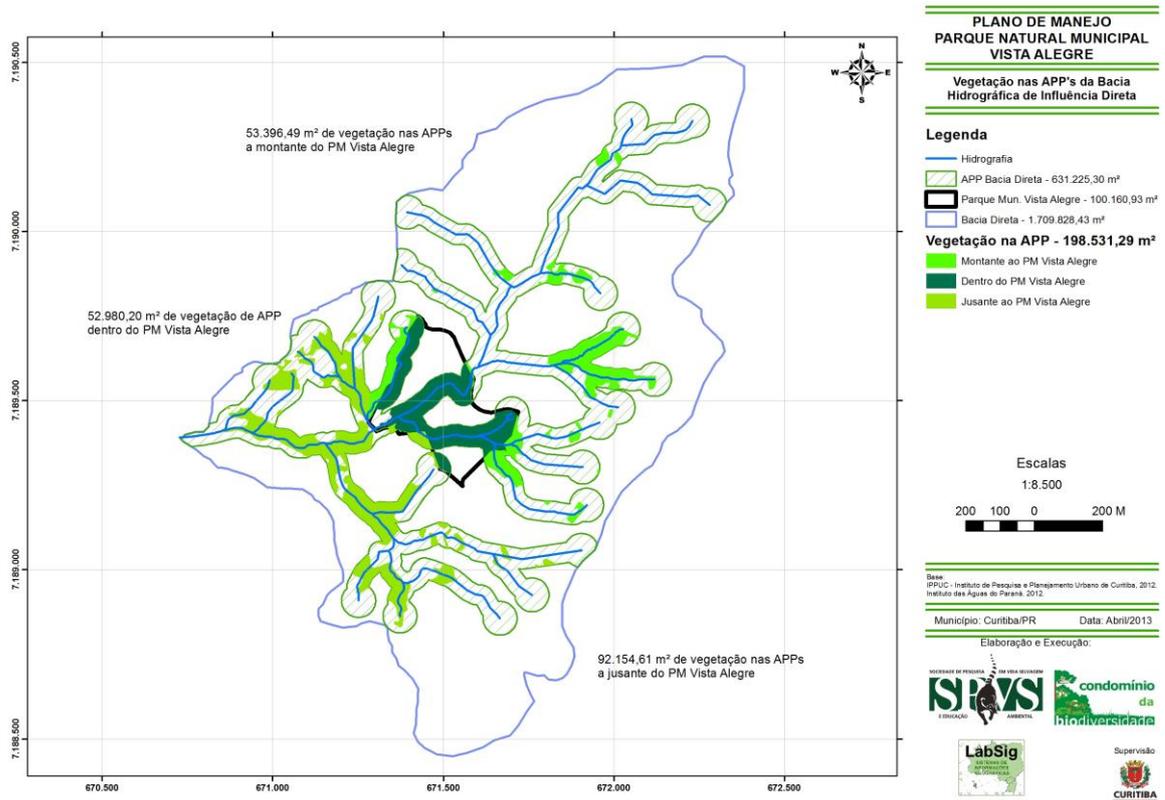


Figura 34 – Vegetação nas APPs da Bacia Hidrográfica de Influência Direta.

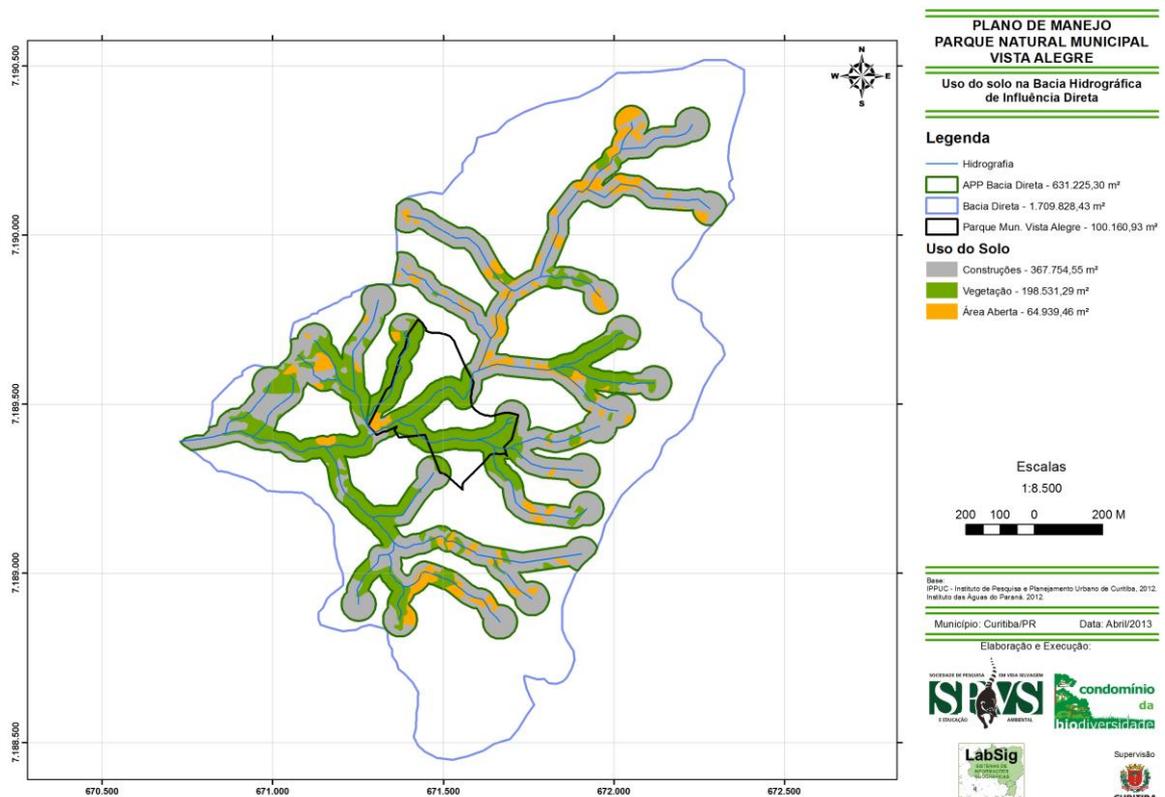


Figura 35 – Uso do solo na Bacia Hidrográfica de Influência Direta.

5.1.4 Solo e subsolo

Neste item são apresentados os principais aspectos do meio físico relacionados com geomorfologia (fotointerpretações, levantamentos topográficos, planialtimétrico, cadastral e imobiliário), geologia, pedologia e geotecnia.

O desenvolvimento desses temas foi direcionado aos aspectos locais específicos do Parque, baseado nos levantamentos e informações coletados diretamente em campo. A apresentação dos aspectos regionais desses temas, em relação às demais áreas de influência adotadas, é realizada apenas como introdução ao contexto em que se encontram.

Inicialmente, foram obtidas fotografias aéreas e imagem de satélite da região onde está localizado o terreno em estudo, bem como avaliadas publicações técnicas e mapas geológicos existentes (MINEROPAR, 2006 e CPRM, 2000).

Na sequência, foram feitos trabalhos de levantamento histórico e fotointerpretação das imagens de satélite e fotografias aéreas, demarcação da área de estudo e cercanias que, em conjunto com o levantamento planialtimétrico realizado pela Águas do Paraná (2000), possibilitaram a definição dos pontos para execução de sondagens de reconhecimento.

Tais estudos serviram para estabelecer critérios de coleta de informações visando o entendimento do arcabouço geológico/hidrogeológico da área avaliada, bem como para orientar ações futuras quanto ao uso do solo pretendido para o local.

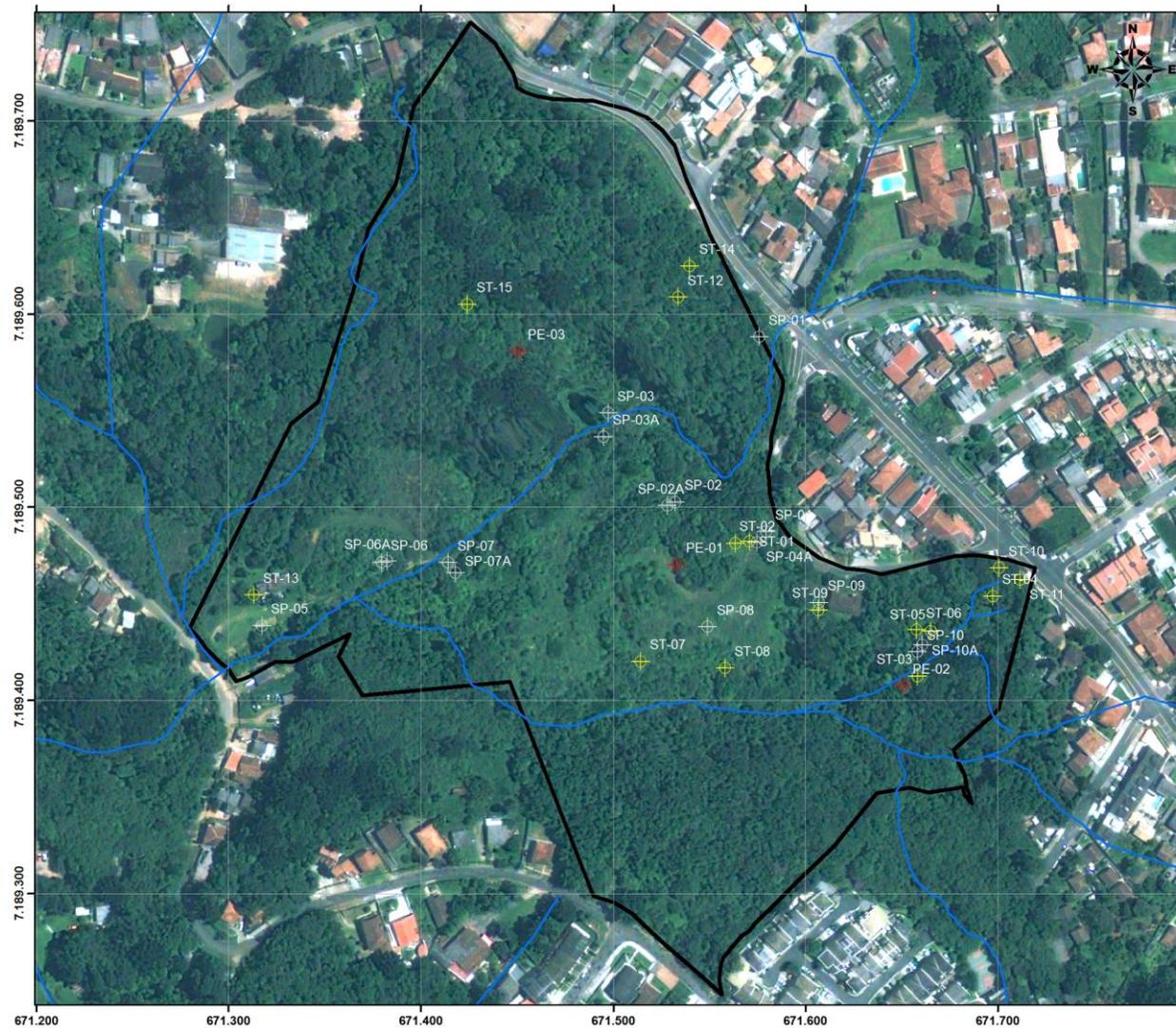
Os aspectos locais relacionados à geomorfologia foram tratados a partir dos mapas hipsométrico e de declividades, ambos elaborados com base nos dados do levantamento planialtimétrico de detalhe realizado, utilizando as rotinas do programa *Arcview*.

Os serviços executados em campo envolveram a realização de 15 (quinze) sondagens de reconhecimento, com a utilização de trados helicoidais manuais, visando a obtenção de informações detalhadas acerca do subsolo do terreno (pedologia/geologia), do regime hidrogeológico no local (profundidade da superfície freática e determinação do sentido de fluxo subterrâneo). Contemplaram, também, a verificação da existência e do comportamento de corpos hídricos superficiais na propriedade (córregos e nascentes), das características do terreno quanto à umidade, bem como as alterações antrópicas havidas, tais como escavações, aterros e cortes, além da existência de drenos, valas e canalizações (caracterização hidrológica do terreno e cercanias).

Concomitantemente às sondagens, foram coletadas 03 (três) amostras indeformadas de solo, para posterior análise física, para se obter os valores de permeabilidade do

solo. Ao todo foram descritos 06 (seis) afloramentos, com ênfase à observação tanto da geologia em si como também de fatores antrópicos intervenientes no parque, que se relacionam com a geologia e com as demais estruturas existentes levantadas nesse trabalho.

A Figura 36 mostra a localização dos pontos de sondagem, afloramentos e pontos de coletas das amostras indeformadas de solo. As unidades geotécnicas foram elaboradas a partir da sobreposição dos mapas de declividade, geológico e pedológico local. A descrição dos trabalhos realizados, os resultados e as respectivas conclusões obtidas são apresentados a seguir.



**PLANO DE MANEJO
PARQUE NATURAL MUNICIPAL
VISTA ALEGRE**

Campo Geologia

Legenda

- Hidrografia
- ▭ Parque Mun. Vista Alegre - 100.160,93 m²
- ⊕ PE - Ponto de coleta de amostra indeformada para ensaio de permeabilidade
- ⊕ SP - Sondagem percussão pré-existent (Realizadas pela empresa Sondagel)
- ⊕ ST - Sondagem à trado manual executadas

Escalas

1:2.000



Base:
Andes Geologia LTDA, 2013
IPPUC - Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba, 2012.

Município: Curitiba/PR Data: Fevereiro/2013

Elaboração e Execução:



Figura 36 - Mapa de campo localizando os pontos de sondagem, afloramentos e pontos de coletas de amostras indeformadas.

5.1.4.1 Foto interpretação

As fotografias aéreas foram obtidas junto ao IPPUC, este último também disponibilizou a da cidade de Curitiba. A escala e as datas das fotos foram as seguintes:

- Foto aérea, **1957**, escala 1:10.000;
- Foto aérea, **1972**, escala 1:10.000;
- Foto aérea, **1985**, escala 1:8.000;
- Foto aérea, **1990**, escala 1:8.000;
- Foto aérea, **1999**, escala 1:8.000;

A imagem de satélite é referente ao ano de 2010, possui resolução de 5 metros e foi disponibilizada pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente.

A fotointerpretação possibilitou realizar o registro e a análise da evolução da ocupação que ocorreu na área do futuro parque no período compreendido entre 1957 e 2010. Num segundo momento, a análise das fotografias aéreas facilitou o reconhecimento de campo, como também auxiliou no traçado das drenagens que ocorrem na área avaliada e seus arredores, na demarcação de depósitos aluvionares e áreas propícias a movimentos de massa. Contribuindo para a definição dos locais em que seriam efetuados os furos de sondagem a trado, para investigação do solo e coleta de amostras indeformadas para análises laboratoriais.

De acordo com a análise das imagens aéreas, pode-se afirmar que a área em questão era uma antiga pedreira, onde era extraída brita. Através do Anexo II (Figura 2) se tem as seguintes observações:

- Em 1957 já havia indícios do início de uma lavra, porém ainda com poucas bancadas;
- Entre os anos de 1957 e 1972 houve um avanço da frente de lavra com um maior número de bancadas abertas, também a abertura de outra pedreira a oeste da área;
- No período compreendido entre 1972 e 1985 já se vê um aumento no número de residências e um declínio da atividade mineraria na região, com a desativação das pedreiras de dentro da área e a oeste da mesma;
- No ano de 1990 ainda pode-se visualizar indícios de que houve uma lavra de brita no terreno avaliado;

- No ano de 1999, os únicos indícios de que houve uma pedreira são os paredões de rocha que podem ser identificados na imagem aérea e os rejeitos da antiga lavra, ainda presentes na área, nos locais onde hoje são os aterros.
- Na imagem de satélite de 2010, não a como visualizar indícios da antiga lavra.

5.1.4.2 Geologia

Para a caracterização do arcabouço geológico da região onde está inserida a área avaliada, foram utilizados dados existentes em pesquisas acadêmicas com informações sobre a geologia da cidade de Curitiba e seu entorno. Para o conhecimento do material local (solo e rocha) existentes no terreno do futuro Parque, realizaram-se sondagens com trados manuais e coletas de amostras indeformadas de solo para análises laboratoriais.

5.1.4.2.1 Geologia Regional

Na região onde se insere o terreno avaliado, os sedimentos aluvionares do Rio Iguaçu e seus afluentes constituintes da Bacia Sedimentar de Curitiba ocorrem associados a um conjunto de entidades geomorfologicamente similares, dispostas paralelamente a Serra do Mar, preferencialmente numa faixa de direção N30-60°E. Esta faixa, que se estende desde o litoral do Estado do Rio de Janeiro até o município de Curitiba recebe a denominação de Faixa de Cisalhamento Ribeira. O mapa geológico regional com enfoque na área avaliada é apresentado na Figura 37.

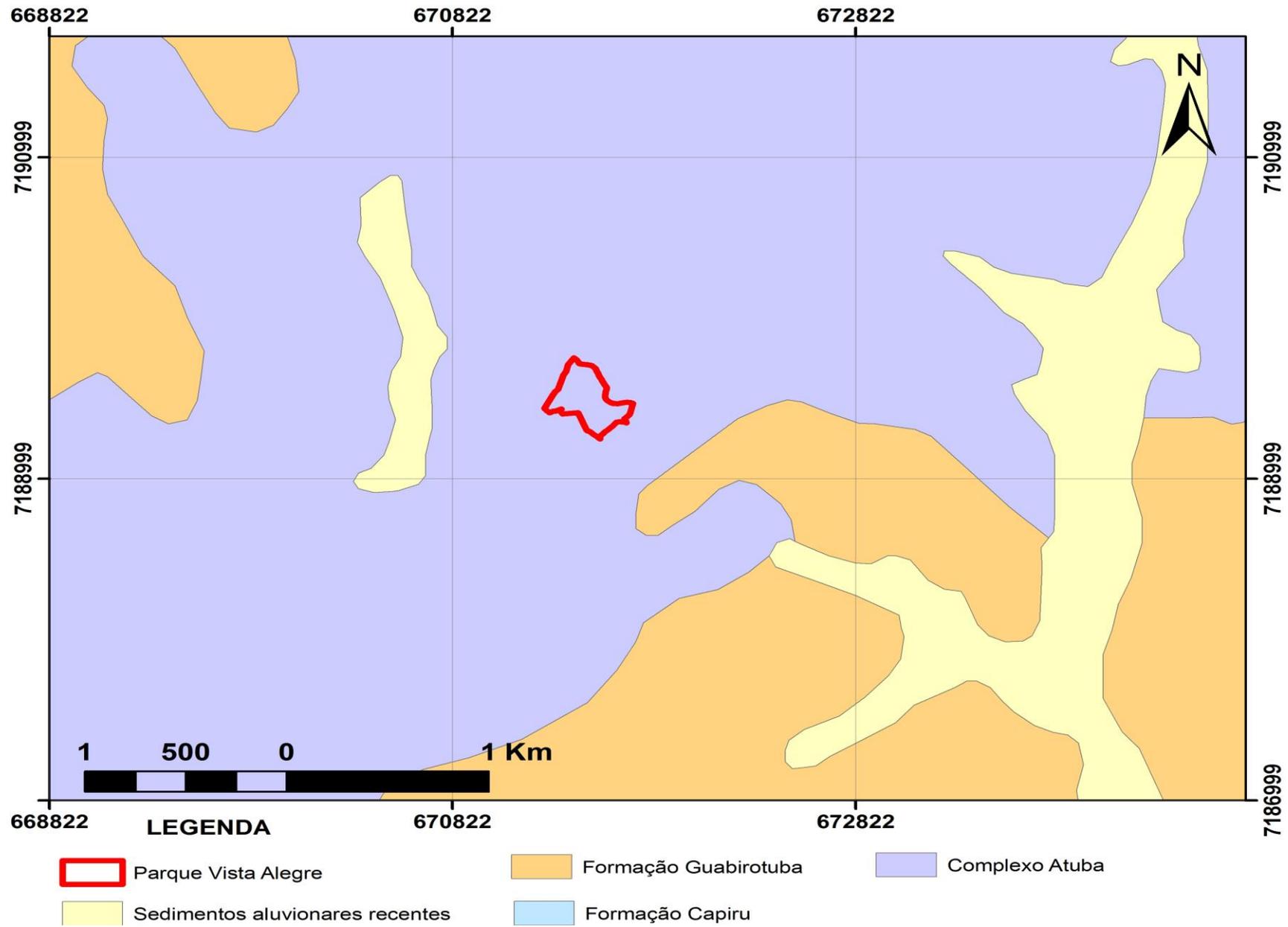


Figura 37 - Mapa geológico regional, modificado de Mineropar (2006).

A Bacia de Curitiba situa-se na porção centro-sul do Primeiro Planalto Paranaense, inclui a cidade homônima e parte da maioria dos municípios da região metropolitana. É uma bacia terciária alongada na direção ENE, de origem tectônica, pertencente ao Sistema de Riftes Cenozóicos do Sul e Sudeste do Brasil. Com área de 3.000 km², seu preenchimento sedimentar compreende principalmente sedimentos lamosos e arenosos arcosianos da Formação Guabirotuba.

O Complexo Atuba (também denominado Complexo Gnáissico-migmatítico) representa o embasamento cristalino, perfazendo a superfície sobre a qual estão assentadas as demais unidades citadas. Ocupa, no Primeiro Planalto Paranaense, uma área de 7.500 km², abrangendo o município de Curitiba e parte dos municípios de Araucária, Almirante Tamandaré, Campina Grande do Sul, Campo Largo, Colombo, Piraquara, Quatro Barras e São José dos Pinhais.

Composto por anfíbolitos, granodioritos, gnaisses, migmatitos e quartzo-biotita-xistos, é recortado por um sistema de fraturamentos e intrudido por diques de rochas básicas (doleritos, dioritos) dispostos paralelamente em direções N30-60°W (Salamuni, 1998), correlatos ao mesmo evento temporal juro-cretáceo das rochas constituintes da Formação Serra Geral.

O Grupo Açungui, composto pelas formações Capiru, Votuverava e Antinha (Fiori, 1992), ocorre restrito a noroeste da Bacia Sedimentar de Curitiba. É representado por metassedimentos (principalmente quartzitos, filitos, xistos e mármores) heterogeneamente deformados, afetados por três eventos tectônicos distintos, geradores de diversas estruturas englobadas sob a denominação de Sistema de Cavalgamento Açungui (SCA), Sistema de Dobramentos Apiaí (SDA) e Sistema de Transcorrência Lancinha (STL), nesta ordem cronológica (Fiori, 1994).

O Maciço Granítico da Serra do Mar (Cinturão Granitóide Costeiro – Siga Jr. *et. al.*, 1995), constitui-se de rochas graníticas mais ou menos foliadas, granito-gnaisses, migmatitos e outras rochas foliadas com orientação principal dirigida a NE, que sustentam um relevo acidentado de morros e serras.

Muratori *et. al.* (1982), com base em estudos gravimétricos, acrescentam que a paleogeografia da região esteve sob a ação de uma tectônica recente, o que teria influenciado de forma significativa no represamento dos sedimentos. A maior parte dos depósitos aluvionares da região, os quais se encontram orientados segundo drenagens condicionadas às direções de fraturamentos do embasamento cristalino, aliados à existência de pequenas falhas geológicas na Formação Guabirotuba, permitem sugerir a ação de neotectonismo na Bacia Sedimentar de Curitiba (Salamuni, 1994).

Os sedimentos da Formação Guabirota atingem espessuras máximas da ordem de 60 a 80 m na porção central da Bacia Sedimentar de Curitiba. Os sedimentos pelíticos são predominantes, sendo que as camadas arcoseanas, com estratificações incipientes, ocorrem sob a forma tabular e não raramente lenticular.

Os sedimentos aluvionares totalmente inconsolidados de idade holocênica, depositados ao longo das principais drenagens da região são formados principalmente por argilas acinzentadas, que a partir da superfície apresentam um primeiro horizonte com argilas negras ricas em matéria orgânica, sendo sucedidas por camadas argilosas a siltico-argilosas esbranquiçadas. Intercalados a estes pacotes argilosos ocorrem bolsões centimétricos a métricos de areias grossas de composição quartzítica com colorações variando de tons esbranquiçados, acinzentados e amarelados. As unidades geológicas relacionadas a este contexto estão representadas no quadro estratigráfico a seguir (Quadro 03).

Quadro 3 - Unidades geológicas relacionadas ao contexto regional. Em negrito as unidades geológicas existentes na na área avaliada.

ERA	PERÍODO	GRUPO	UNIDADE GEOLÓGICA
Cenozóico	Quaternário		Depósitos aluvionares, colúvios, zonas pantanosas
	Terciário		Formação Guabirota: conglomerados, arcósios e argilitos
Mesozóico	Juro-cretáceo	São Bento	F. Serra Geral: diques de diabásio e de dioritos pórfiros
Proterozóico	Superior		Maçiços Graníticos da Serra do Mar
		Grupo Açungui (Fiori, 1992)	Formação Antinha Formação Votuverava Formação Capiru
	Inferior		Complexo Atuba (Complexo Gnáissico-migmatítico)

5.1.4.2.2 Execução de sondagens de reconhecimento e demais serviços executados.

Concomitantemente à campanha de sondagem, foi realizado um levantamento de campo visando avaliar as condições atuais do terreno e o seu entorno (raio de até 100 m), quanto à existência de atividades antrópicas e de corpos hídricos (córregos,

drenagens, nascentes, surgências de água, poços cacimba, etc.) e para identificar possíveis afloramentos de rocha (cortes, escavações, barrancos), com o intuito de obter informações complementares quanto ao arcabouço geológico da área.

No período compreendido entre 14/11/2012 e 11/12/2012, foram executados furos de sondagem de reconhecimento (Figura 38) que tiveram como objetivo caracterizar a espessura e a constituição dos solos, por meio da descrição dos intervalos verticais de amostragem (caracterização do perfil pedológico e geológico do terreno), além de permitir uma avaliação do posicionamento da superfície freática (aquisição de dados acerca das características hidrogeológicas) no local.

Os furos de sondagem foram locados de forma a cobrir espacialmente toda a área do imóvel avaliado, distribuídos em malha irregular, de modo a se obter informações específicas e detalhadas do local.

Foram locados e realizados 15 (quinze) furos de sondagem, denominados ST-01 a ST-15, totalizando 17,5 m perfurados. A profundidade máxima atingida nestes furos foi de 6,2 m (ST-02). As profundidades finais dos furos de sondagem variaram de acordo com a penetrabilidade do solo, onde mais da metade das sondagens alcançaram material impenetrável ao trado antes de alcançar 1,0 metro de profundidade.

Ao total descreveu-se 06 (seis) afloramentos de rocha e solo, denominados de AF-01 a AF-06, o que permitiu uma melhor compreensão do perfil de solo e da distribuição da rocha sã e alterada em sub-superfície. Após o término das perfurações, cada ponto locado foi plotado na base planialtimétrica da área.



Figura 38 - Realização de sondagem a trado. Fonte: Alexandra Vieira, 14/11/2012 (Acervo Andes).

As descrições dos 15 (quinze) furos de sondagem e dos 06 (seis) afloramentos descritos, quanto a sua identificação, coordenadas UTM, cota topográfica relativa, profundidades finais de cada furo executado, encontram-se sintetizadas na Tabela 26. Informações acerca da localização e distribuição espacial dos furos de sondagem executados na área avaliada. Foram apresentadas na Figura 36. As descrições detalhadas dos perfis de sondagem são apresentadas no Anexo II (Figura 3).

Tabela 26 - Resumo geral da campanha de sondagem realizada na área avaliada.

Pontos	Coordenadas		Cota Topográfica Relativa (metros)	Profundidade final
ST-01	671.571	7.189.482	937	1,5*
ST-02	671.564	7.189.482	937	6,2*
ST-03	671.658	7.189.412	930	0,3*
ST-04	671.697	7.189.454	942	0,3*
ST-05	671.665	7.189.436	936	0,3*
ST-06	671.658	7.189.436	936	0,3*
ST-07	671.514	7.189.420	924	0,3*
ST-08	671.557	7.189.417	925	0,1*
ST-09	671.607	7.189.447	938	0,1*
ST-10	671.701	7.189.468	945	1,7*
ST-11	671.711	7.189.462	946	2,5*
ST-12	671.553	7.189.609	940	0,1*
ST-13	671.312	7.189.455	915	0,6*
ST-14	671.538	7.189.625	940	1,2*
ST-15	671.424	7.189.606	950	2,0*
AF-01	671.444	7.189.578	950	-
AF-02	671.443	7.189.532	925	-
AF-03	671.448	7.189.504	915	-
AF-04	671.535	7.189.499	925	-
AF-05	671.694	7.189.446	940	-
AF-06	671.557	7.189.521	920	-

Obs.: ST = sondagem a trado; AF= afloramento descrito; (*) sondagem impenetrável ao trado manual, (-) não se aplica.

5.1.4.2.3 Coleta de amostras inderformadas e resultados

Devido ao fato de maior parte das sondagens realizadas serem impenetráveis ao trado manual antes de alcançar 1.0 (um) metro, optou-se por obter o coeficiente de permeabilidade do solo através de análise física em laboratório, o invés da realização de ensaios de infiltração *in situ*, visando a obtenção de valores confiáveis.

Após a conclusão dos furos de sondagem, foram coletadas 03 (três) amostras indeformadas de solo denominadas PE-01, PE-02 e PE-03 (Figura 39), as quais foram enviadas à MINEROPAR Minerais do Paraná S.A. (SELAB – Serviço de Laboratório). As três amostras constam no Certificado Oficial de Análise nº 050/13, denominadas de PE 01 ZAE 086, PE 02 ZAE 087 e PE 03 ZAE 088, respectivamente Anexo II (Figura 4).

Conforme BRASSINGTON (1988) e MELLO e TEIXEIRA (1967) (Quadro 04), a escala de grandeza de 10^{-3} compreende materiais compostos por areias finas siltosas e argilosas, siltes argilosos. Estes valores permeabilidade também podem ser relacionados aos solos de argilas siltosas com areia fina a argila com silte, com fragmentos centimétricos de rocha alterada mole e por vezes apresentando porções arenosas, verificados nos pontos de amostragem. Na Tabela 27 estão indicadas as coordenadas dos pontos de coleta das amostras indeformadas.

Quadro 4 - Valores de K (cm/s) em função do tipo de solo (compilação de Mello e Teixeira, 1967).

K (cm/s)	10^2		1		10^{-2}		10^{-3}		10^{-4}		10^{-5}	
	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}									
					6.							
SOLO	Pedregulhos		areias		areias finas siltosas e argilosas, argilosos		siltes		argilas			

Tabela 27 - Coordenadas dos pontos de coleta e descrição do horizonte amostrado.

Ponto	Coordenadas UTM (X/Y)
PE-01	671.534/ 7.189.469
PE-02	671.650/ 7.189.409
PE-03	671.451/ 7.189.579



Figura 39 - Ponto de coleta de amostra para análise do coeficiente de permeabilidade do terreno (PE-03).Fonte: Alexandra Vieira, 11/12/2012 (Acervo Andes).

5.1.4.2.4. Interpretação geológica e hidrogeológica da área avaliada e arredores

5.1.4.2.4.1 Geologia da área

As investigações geológicas (sondagens e descrição de afloramentos), realizadas durante as etapas de campo, permitiram o reconhecimento e a caracterização de gnaisses do embasamento, camadas de sedimentos inconsolidados formados a partir da alteração de rochas gnáissicas do embasamento cristalino (Complexo Atuba) e

sedimentos aluvionares recentes depositados nas planícies de inundação dos rios da região.

A execução de sondagens, juntamente com a descrição tátil-visual dos sedimentos inconsolidados encontrados durante os furos, permitiram individualizar 03 (três) tipos de sedimentos inconsolidados, que caracterizam um solo residual jovem, descritos a seguir:

- Argila-siltosa, de cor marrom escuro, com areia fina (50% de argila, 30% de silte e 15% de areia fina) a argila com silte (70% de argila e 25% de silte), com fragmentos centimétricos de rocha alterada mole (5%), apresenta matéria orgânica na sua composição. Ocorre como lentes superficiais ao longo do terreno avaliado.
- Argila-siltosa, de cor marrom escuro, com areia fina (50% de argila, 30% de silte e 15% de areia fina) a argila com silte (70% de argila e 25% de silte), com fragmentos centimétricos de rocha alterada mole (5%). Apresenta porções arenosas, cinza claro (60% de areia, 30% de argila e 10% de silte). Ocorre como lentes em meio a camada descrita abaixo (Figuras 40 e 41).
- Argila-siltosa, de cor castanha alaranjado, por vezes cinza, com areia fina (50% argila, 30% silte e 15% areia fina), a argila com silte (70% argila e 25% silte), com fragmentos centimétricos de rocha alterada mole (5%). Ocorre como camada, em maior proporção em todo o terreno avaliado (Figura 42).



Figura 40 - Argila-siltosa, de cor castanha alaranjado, por vezes cinza, com areia fina a argila com silte. Fonte: Alexandra Vieira, 14/11/2012 (Acervo Andes).



Figura 41 - Argila-siltosa, de cor castanha alaranjado, por vezes cinza, com areia fina a argilosa com silte e com fragmentos centimétricos de rocha alterada mole. Fonte: Alexandra Vieira, 11/12/2012 (Acervo Andes).

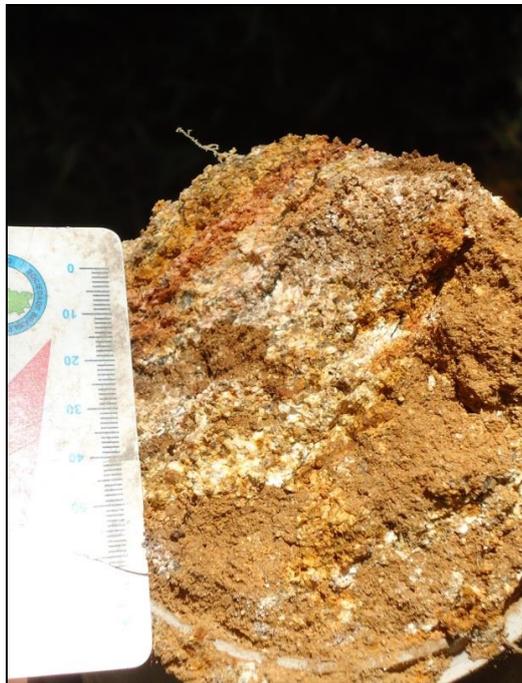


Figura 42 - Porções arenosas em meio a argila siltosa. Fonte: Alexandra Vieira, 11/12/2012 (Acervo Andes).



Figura 43 - A esquerda: gnaissse levemente alterado. A direita: quartzo presente nos veios que cortam os gnaisses. Fonte: Alexandra Vieira, 11/12/2012 (Acervo Andes).

Durante o caminhamento na área do futuro parque e com o auxílio de fotointerpretação, foi possível identificar e delimitar mais 02 (dois) tipos de sedimentos inconsolidados, os depósitos aluvionares recentes. Na área em questão há presença de 04 lentes aluvionares, as duas lentes mais a noroeste do terreno, foram visualizadas em campo e por fotografia aérea, compostas por areia fina a grossa e cascalhos (Figura 44 e 45). As duas lentes mais a sul/sudeste do terreno foram visualizadas apenas por fotografias aéreas, portanto não foi possível a descrição granulométrica de seus sedimentos, porém por fotointerpretação aparentam áreas de banhado, provavelmente com predomínio de argilas siltosas a argilas arenosas.

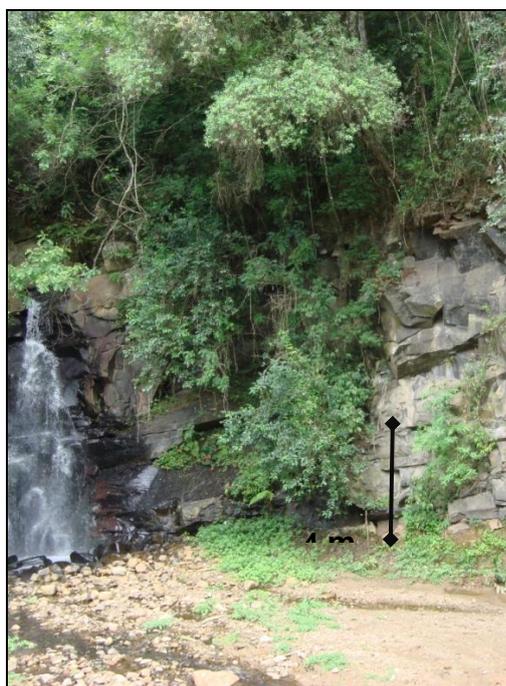


Figura 44 - Depósito aluvionar recente a baixo da cachoeira, cascalhos em meio a areia. Fonte: Alexandra Vieira, 14/11/2012 (Acervo Andes).



Figura 45 - Depósito aluvionar recente acima da cachoeira, cascalhos em meio a areia. Fonte: Alexandra Vieira, 28/11/2012 (Acervo Andes).

A partir da descrição de afloramentos e também ao longo do substrato do terreno foi possível visualizar a presença de rochas gnáissicas, por vezes sãs, levemente alteradas ou muito alteradas. A descrição dos afloramentos também possibilitou um melhor entendimento da distribuição do solo e rocha e sub-superfície.

Os afloramentos de ganisses levemente alterados, ocorrem como lajes no leito do córrego (Figura 46), paredões verticais (Figura 47 e Figura 48) e como degraus em meio à encosta a noroeste do terreno. Nestes foi possível visualizar estruturas planares no gnaisse, como fraturas verticais e horizontais espaçadas

centimetricamente (40 a 90 cm), e porções com uma foliação espaçada aproximadamente 0,5 cm.

Estes gnaisses são cortados por veios de quartzo, como o quartzo é um mineral muito resistente ao intemperismo esses veios ficam preservados em meio ao solo residual (Figuras 43 a 49).



Figura 46 - Afloramento AF-03. Lages de gnaiss no leito do córrego. Fonte: Alexandra Vieira, 14/11/2012 (Acervo Andes).



Figura 47 - Afloramento AF-02. Parede de aproximadamente 12 metros de altura, gnaiss com fraturas espaçadas centimétricas e porções foliadas. Fonte: Alexandra Vieira, 11/12/2012 (Acervo Andes).

O fato de mais da metade das sondagens a trado manual serem impenetráveis é explicado pela presença de blocos de rocha centimétricos espaçados em meio ao solo, ou presença de saprólitos, abaixo dos solos descritos nestas sondagens.

No afloramento AF-04 (Figura 48), observa-se um saprólito, caracterizando o sexto tipo de sedimento inconsolidado na área do futuro parque. Definido como o primeiro nível de alteração do solo a partir da rocha, com máximo grau de alteração da mesma, heterogêneo, com estrutura original da rocha preservada, podendo conter blocos e matações de rocha alterada ou não, marcado pela perda de resistência dos minerais constituintes desta. Porém os afloramentos deste material ocorrem em escala pontual e não em escala mapeável.

No afloramento AF-05 (Figura 50) ocorrem blocos centimétricos de rocha em meio à camada de argila-siltosa com areia fina a argila com silte, com fragmentos

centimétricos de rocha alterada mole, porém este solo não apresenta a estrutura da rocha pretérita, por isso não é considerado como saprólito, porém os blocos presentes tornam esta porção impenetrável ao trado.



Figura 48 - Afloramento AF-06. Parede da cachoeira, com aproximadamente 6,0 metros de altura, gnaiss com fraturas espaçadas centimetricamente. Fonte: Alexandra Vieira, 14/11/2012 (Acervo Andes).

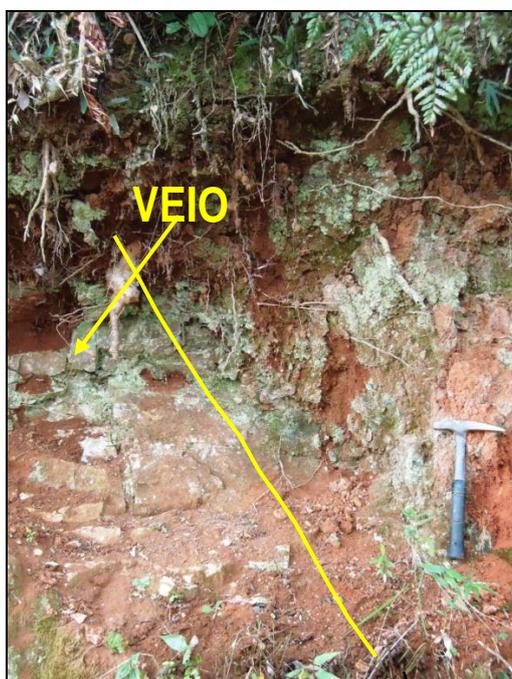


Figura 49 - Afloramento AF-01. Veio de quartzo em meio ao solo. Fonte: Alexandra Vieira, 11/12/2012 (Acervo Andes).

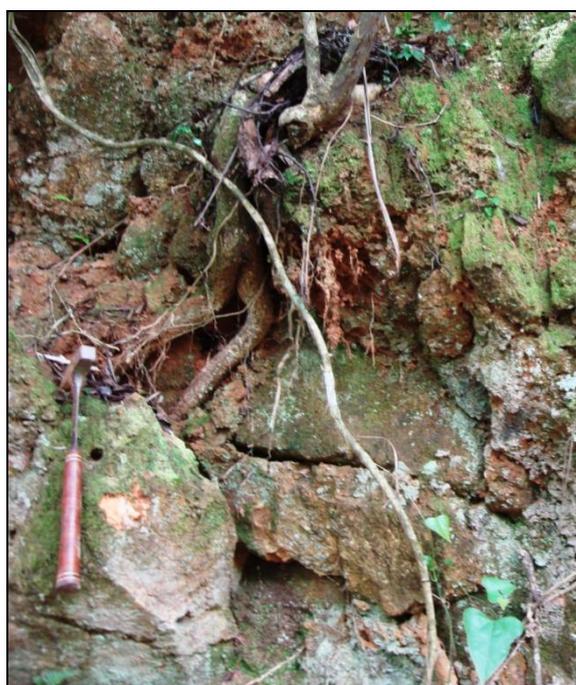


Figura 50 - Afloramento AF-04. Blocos de gnaiss alterado em meio ao solo argilo-siltoso com areia fina a argila com silte, com estrutura da rocha pretérita (saprólito). Fonte: Alexandra Vieira, 01/10/2012 (Acervo Andes).



Figura 51 - Afloramento AF-05. Blocos de gnaiss alterado em meio ao solo residual.
Fonte: Alexandra Vieira, 01/10/2012 (Acervo Andes).

A disposição dos 03 (três) tipos de solo descritos nas sondagens pode ser visualizada no mapa de seções hidrogeológicas (A – A', B – B' e C – C'), presente no Anexo II (Figura 5). Mediante os dados levantados em campo e face aos trabalhos fotointerpretativos, foi confeccionado o mapa geológico da área (Anexo II Figura 6) que compreende as rochas do embasamento cristalino e os depósitos aluvionares recentes.

A alteração do topo do embasamento é muito variável, ocorrendo níveis extremamente alterados onde não se observa nenhuma feição da rocha pretérita (horizontes descritos na sondagem a trado); níveis onde já se visualizam as estruturas e minerais da rocha do embasamento (saprólito) e níveis com uma maior quantidade de blocos em meio ao solo, distribuídos de forma heterogênea lateralmente e em profundidade. Fato este explicado pelo intenso fraturamento em que a rocha foi submetida, facilitando desta forma a percolação irregular da água e conseqüentemente, na diferença do grau de alteração da rocha pretérita.

5.1.4.2.4.2 Solos da área

Dentro das caracterizações de solo existentes, destaca-se para esse trabalho aquela que atende aos parâmetros voltados à identificação do solo, visando determinar sua capacidade de suporte a empreendimentos com fins de engenharia e geotécnicos.

Por isso, enfocou-se uma classificação de solos sob a denominação de materiais inconsolidados. São considerados materiais inconsolidados todos os materiais que estão entre o topo do substrato rochoso e a superfície, independente de serem residuais ou retrabalhados.

O Anexo II (Figura 4) apresenta informações acerca de coberturas inconsolidadas. Os trabalhos de sondagem a trado, fotointerpretação e descrição de afloramentos auxiliaram na delimitação das unidades de solo presentes dentro do terreno avaliado.

Porém, visando ampla abordagem desse tema, que envolve diferentes interesses multidisciplinares, procurou-se também relacionar descrição dos solos encontrados na área conforme o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos da EMBRAPA (2006), no entanto os solos aluvionares presentes no terreno do futuro parque não se encaixam na classificação da EMBRAPA, permanecendo apenas a classificação geológica-geotécnica para estes solos.

Para a descrição dos materiais inconsolidados, adotou-se a seguinte classificação:

- Solo residual jovem (cambissolo) – solo desenvolvido no local da própria alteração da rocha (*in situ*), pouco evoluído, horizonte B incipiente, início do processo pedogenético. Pode apresentar horizonte orgânico nas porções superiores e blocos de rocha centimétricos;
- Solo transportado - colúvio (cambissolo) – Solo típico de vertente, parcialmente alóctone de muito pequeno transporte, com fragmentos rochosos transportados ao longo de encostas de morros, com declividade acima de 20°. É gerado pela ação combinada da gravidade e da água, e ocorre sobre os solos residuais. A matriz apresenta uma composição de grãos, seixos e blocos de diversos tamanhos e em vários graus de alteração. Estes depósitos têm forma de cunha. Na área possuem espessuras rasa.
- Saprólito – primeiro nível de alteração do solo a partir da rocha, com máximo grau de alteração da mesma, heterogêneo, estrutura original da rocha preservada, podendo ou não contêm blocos e matações de rocha alterada ou sã, marcado pela perda de resistência dos minerais constituintes da rocha. Na área avaliada não ocorre em escala mapeável em superfície, visualizado apenas nos cortes de barrancos e nos perfis de sondagem a percussão fornecidos pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente, onde localizam-se abaixo do solo residual jovem.
- Solo aluvionar – presentes nas planícies de inundação dos córregos da região, na área são divididos em dois tipos: os compostos por areia e cascalhos

(noroeste da área) e os compostos por argilas siltosas a argilas arenosas. Ocorrem em declividades inferiores a 10°.

5.1.4.2.5 Geotecnia

A caracterização geotécnica e delimitação das unidades de terreno correspondentes têm como objetivo, apresentar subsídios para as ações preventivas e corretivas aplicadas ao tipo de uso do terreno avaliado.

O mapa geotécnico (Anexo II – Figura 7) foi elaborado a partir da análise e integração de informações bibliográficas, da base topográfica da SUDHERSA, 2000, da análise dos mapas gerados neste estudo (geológico, de solos, hipsométrico e declividade), da fotointerpretação, de trabalhos de campo, e interpretação dos dados.

Cada forma de relevo tem influência marcante no comportamento de um determinado local, principalmente no que diz respeito à dinâmica da água. Quando associado aos tipos de rochas, estruturas geológicas e ao clima, podem-se formar perfis de alteração de rocha ou de solos bastante distintos. A combinação dessas informações gera diferentes unidades do meio físico, denominadas neste trabalho de unidades de terreno, onde para cada uma são definidas suas avaliações e restrições.

A área pôde ser dividida em 07 (sete) unidades de terreno. A descrição das características geológicas, geomorfológicas, dos tipos de solo, hidrogeológicas, o registro de processos geológicos e comportamentos geotécnicos para cada uma das unidades são apresentados a seguir na Figura 52.

Para caracterização dos tipos de movimentos de massa possíveis de ocorrer em cada unidade, foi utilizado como auxílio o trabalho de Bonucelli, 1999 (Figura 52).

Tipos de Movimento de Massa Gravitacional	Classes de declividade	
Rastejo em solo	1,3 a 25 graus	2,8 a 55,5%
Escoamentos rápidos em solos	4 a 20 graus	8,8 a 44,4 %
Escorregamentos rotacionais	7 a 18 graus	15,5 a 40 %
Escoamentos rápidos em solos e detritos sobrejacentes a rocha	> 25 graus	> 55,5 %

Figura 52 - Classes de declividade relacionadas aos diferentes tipos de movimentos gravitacionais de massa (Sidle et. al, 1985 – modificado por Bonucelli, 1999).

Tabela 28 - Características do meio físico nas unidades de terreno (geológico-geotécnicas) delimitadas na área do futuro parque.

Unidade de Terreno	Litologia	Tipo de Material	Declividade	Problemas esperados	Recomendações
A	A1	Material inconsolidado de origem aluvionar	0-5°	Potencial de fragilidade muito alto por serem áreas sujeitas a inundações periódicas. Com sedimentos inconsolidados sujeitos a acomodações constantes.	Inadequação à implantação de infra-estrutura enterrada e à disposição de resíduos. No caso de obras civis, deve ser retirada a camada de solo aluvionar.
	A2		5-10°	Nível freático raso gerando uma alta suscetibilidade à contaminação do aquífero freático.	
CAI	CAI1	Material inconsolidado residual	0-20°	Suscetíveis a processos erosivos com o manejo inadequado dos solos. Sujeitos a movimento de massa como: rastejo, escoamento superficial lento a médio e escorregamentos rotacionais.	Contenção dos processos erosivos e de movimentação de massa que podem vir a ser instalados ou já instalados. Não deixar o solo exposto, nas áreas sem edificações manter a vegetação.
	CAI2		20-30°	Suscetíveis a processos erosivos naturais como: Escorregamentos e escoamentos rápidos em solos e detritos sobrejacentes a rocha.	Contenção dos processos erosivos e de movimentação de massa que podem vir a ser instalados ou já instalados.
	CAI3		30-45°	Suscetíveis a processos erosivos naturais como: Escorregamentos, escoamentos rápidos em solos e detritos sobrejacentes a rocha e a processos de movimentação de encostas por quedas, tombamentos e escorregamentos de solo e rochas. Esses processos podem ser agravados em aterros mal compactados.	Contenção dos processos erosivos e de movimentação de massa que podem vir a ser instalados ou já instalados. Necessidade de projetos de contenção e estabilização de cortes e aterros. Suscetibilidade alta à erosão, sendo necessárias obras de proteção de cortes.
CAR	CAR1	Rocha fraturada	30-45°	Áreas passíveis a quedas e tombamentos de blocos	Caso haja estruturas do parque próximas a estas unidades, sugere-se um levantamento detalhado das estruturas planares da rocha, com medidas estruturais de fraturas e foliações e assim a identificação de cunhas instáveis ao corte do talude.
	CAR2		>70°	Encosta de queda: região de forte inclinação das vertentes. Áreas passíveis a quedas e tombamentos de blocos, deslizamentos em cunha ou planar.	

Sugere-se para todas as unidades de terreno presentes no parque, adequar o projeto das obras civis ao mais íntimo conhecimento geológico e geotécnico com o conhecimento em progressão subsequente no decorrer das obras. Adequar as fundações das estruturas como edificações e passarelas elevadas de acordo com as informações presentes nos trabalhos de sondagens a percussão realizados pela empresa Sondagel.

Devido ao levantamento topográfico fornecido pela Secretária Municipal do Meio Ambiente não estar georreferenciado, as informações referentes à topografia da área avaliada são de acordo com levantamento planialtimétrico realizado pelo Instituto das Águas do Paraná, com curvas de nível espaçadas de 5 em 5 metros. Porém, para uma melhor precisão do mapa geológico-geotécnico, recomenda-se a elaboração de um novo mapa utilizando curvas de nível espaçadas de 1 em 1 metro.

5.1.4.2.6 Deficiências, potencialidades, ameaças e oportunidades.

O Quadro abaixo apresenta as deficiências, potencialidades, ameaças e oportunidades identificadas para este estudo.

	Deficiências	Potencialidades	Ameaças	Oportunidades
Solo e subsolo	Existência de paredes verticais de rocha intensamente fraturadas com provável risco de queda de blocos. Grande diferença de altitude entre alguns pontos do parque, dificultando a circulação de pessoas com dificuldades de locomoção (idosos, deficientes físicos...).	As paredes de rocha verticais de até 20 metros de altura (com as devidas contenções e tratamento das cunhas instáveis) juntamente com a presença da cachoeira, tornam o local com um grande potencial geoturístico.	A implantação do parque irá facilitar a circulação de pessoas por todo terreno avaliado, gerando um grande risco de contaminação das águas do lençol freático devido à presença de duas nascentes na porção leste da área do futuro parque.	-

Quadro 5 – Avaliação geológica da Unidade de Conservação

5.1.4.2.7 Suscetibilidade física

A suscetibilidade aos movimentos de massa gravitacionais na área do futuro Parque Natural Municipal Vista Alegre foi interpretada com base na análise e integração do levantamento planialtimétrico realizado pelo Instituto das Águas do Paraná, das informações referentes aos mapas confeccionados neste estudo (solo, geológico e

geológico-geotécnico), e também informações adquiridas durante os trabalhos de campo.

O estudo da conformação atual do terreno permite deduzir a tipologia e intensidade dos processos erosivos e deposicionais, bem como a capacidade potencial de uso.

Para a elaboração do mapa de suscetibilidade física (Anexo II – Figura 8), juntamente com informações sobre a geologia da área, do tipo de solo e declividades também se consideraram as informações listadas a seguir:

- Hidrologia da área: um dos fatores que mais contribui para a ocorrência de movimentos gravitacionais de massa é a água. Áreas com presença de surgências (nascentes) e locais com uma maior concentração de córregos, são áreas de muito alta suscetibilidade a estes movimentos. A presença de água no maciço geológico gera o aumento da pressão neutra, a qual reduz a resistência ao cisalhamento ao solo.
- Presença de aterros: aterros mal compactados, realizados sem um acompanhamento técnico, e/ou sem uma estruturação e materiais corretos pode vir a gerar uma área com alta suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa.
- Indícios de movimentos de massa: locais onde ocorre ou já ocorreu uma movimentação, como depósitos coluvionares ou de tálus, são considerados com áreas de alto risco a novos movimentos.

Assim, foram definidas 03 (três) classes de suscetibilidade a (Quadro 06):

Muito alta suscetibilidade – compreende as áreas de:

- ✓ Solo residual com presença de aterros, ou colúvios, ou nascentes e/ou grande concentração de córregos, em declividades de 0- 20°;
- ✓ Solo residual com presença de aterros, ou colúvios, ou nascentes e/ou grande concentração de córregos, em declividades de 20- 30°;
- ✓ Solo residual com presença de aterros, ou colúvios, ou nascentes e/ou grande concentração de córregos, em declividades de 30- 45°;

Durante o trabalho de campo foram visualizados nas zonas de muito alta suscetibilidade locais onde já ocorreram movimentos gravitacionais de massa; e hoje estão ocorrendo movimentos como rastejos, porém esses podem vir a evoluir para escorregamentos ou escoamentos rápidos (Figura 53). Também há presença de

aterros mal compactados e sem uma conformação correta (Figura 54) e de um local de instabilidade acima dos paredões de rocha, onde há risco de queda e tombamento de solo e blocos de rocha (Figura 55). Locais com presença de nascentes também possuem muito alta suscetibilidade a contaminação do lençol freático (Figura 56).



Figura 53 - Árvores inclinadas indicando movimento de rastejo.



Figura 54 - Aterro mal compactado.



Figura 55 - Árvores no topo do paredão de rocha indicando porção de solo com risco de tombamento.



Figura 56 - Nascente na porção norte/leste da área, degradada por atividades antrópicas.

Alta suscetibilidade – compreende as áreas de:

- ✓ Sedimentos inconsolidados aluvionares;
- ✓ Sedimentos inconsolidados de origem residual em declividades superiores a 20°;
- ✓ Rocha (gnaisse) fraturado em declividades superiores a 30°;

Baixa a média suscetibilidade – engloba as áreas de:

- ✓ Sedimentos inconsolidados de origem residual em declividades superiores a 20°;

Quadro 6 - Matriz de suscetibilidade física.

Classificação das áreas	Declividades					
	0-5°	5-10°	0-20°	20-30°	30-45°	>70°
Solo aluvionar	Alta	Alta	-	-	-	-
Solo residual	-	-	Baixa a média	Alta	Alta	-
Solo residual com presença de aterros, ou colúvios, ou nascentes e/ou grande concentração de córregos	-	-	Muito alta	Muito alta	Muito alta	-
Rocha (gnaisse) fraturada	-	-	-	-	Alta	Alta

A partir dessa classificação, tem-se a definição das áreas que necessitam maior atenção quanto às possibilidades de degradação e locação das estruturas do parque.

As áreas de muito alta suscetibilidade à degradação são consideradas prioritárias para a preservação, ou devem ser subordinadas a diretrizes específicas para seu uso, em relação à preservação do lençol freático e também a obras de contenção de taludes e drenagem. A fundação das edificações e a ancoragem das passarelas elevadas devem realizadas de acordo com as informações presentes nos trabalhos de sondagens a percussão realizados pela empresa Sondagel.

As áreas de alta suscetibilidade à degradação e a movimentos de solo podem apresentar problemas por serem áreas sujeitas a inundações periódicas e a acomodações constantes dos sedimentos inconsolidados, no caso dos depósitos aluvionares. Nas encostas configuradas por solos residuais há o risco de processos erosivos como escorregamentos, escoamentos rápidos em solos e detritos

sobrejacentes a rocha e a processos de movimentação de encostas por quedas, tombamentos e escorregamentos de solo. Nas vertentes com presença de rocha fratura o risco é definido por possíveis quedas e tombamentos de blocos, deslizamentos em cunha ou planar.

Assim, essas áreas não são adequadas ao uso; porém, sua ocupação é viável, desde que de acordo com diretrizes específicas, conforme os critérios estabelecidos no Cap. de Geotecnia, que servem como orientação para o estabelecimento de áreas passíveis de utilização.

Os locais de baixa a média suscetibilidade são de uso viável, porém devem seguir ressalvas em relação aos pontos com declividades superiores a 15°, sendo necessária a adequação do projeto das obras civis ao mais íntimo conhecimento geológico e geotécnico e em progressão subsequente durante as obras.

Ressalta-se que a acurácia do mapa de suscetibilidade física fica comprometida devido ao espaçamento das curvas de nível no levantamento planialtimétrico utilizado, estas deveriam ser de 01 em 01 metro, assim, seria possível realizar a separação das zonas de baixa e média suscetibilidade com a precisão adequada.

5.2 Fatores Bióticos

Para a análise dos fatores bióticos da unidade de conservação, são abordados os aspectos relativos a fauna e flora.

5.2.1 Levantamento Florístico e métodos utilizados

O presente capítulo abrange a caracterização da flora do Parque Natural Municipal Vista Alegre, com base em dados coletados durante os levantamentos de campo.

O diagnóstico da flora abrangeu a caracterização florística e fisionômica das comunidades vegetais existentes, assim como o levantamento fitossociológico das comunidades arbóreas. Também foi realizado o levantamento das árvores isoladas existentes. Como resultado dos estudos de flora foi elaborado o Mapa de Cobertura Vegetal.

O enquadramento de classes sucessionais da vegetação nativa foi estabelecido conforme a resolução do CONAMA N° 002 de 1994.

5.2.2 Caracterização Florística e Fisionômica

A flora do Parque Natural Municipal Vista Alegre foi avaliada com base em dados atuais, coletados durante algumas fases realizadas no segundo semestre de 2012. Em campo, através de reconhecimento visual dos caracteres botânicos e dendrológicos, foram identificadas espécies de árvores, arbustos, herbáceas, epífitas e lianas. Foram percorridas todas as trilhas e diversos trajetos no interior dos remanescentes.

Com base no registro das espécies e na coleta de informações de estrutura das comunidades vegetais, pôde-se definir as associações florísticas existentes na unidade de conservação, assim como suas classes de cobertura vegetal.

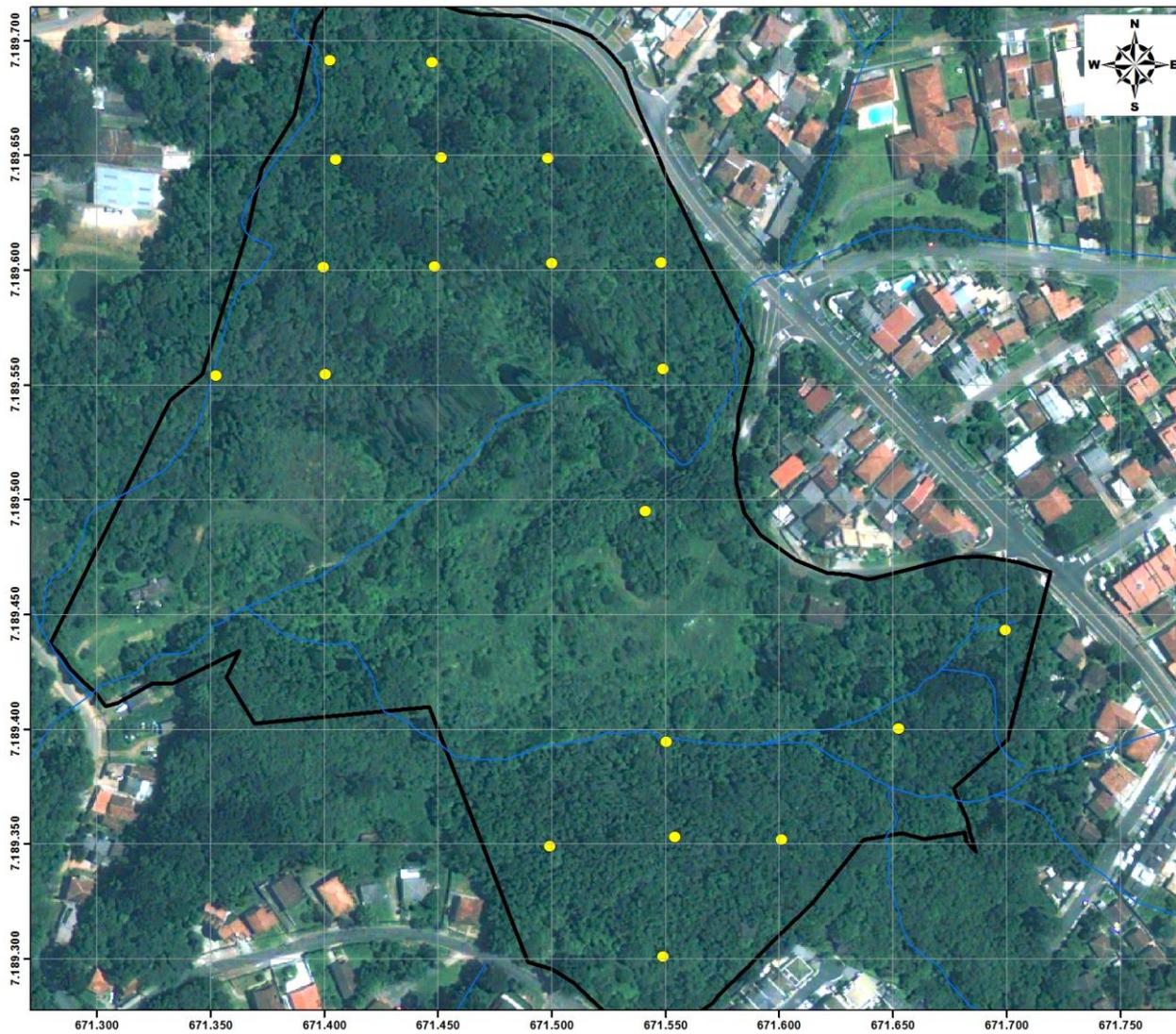
As angiospermas foram organizadas segundo o sistema APG III (2009) e as pteridófitas conforme Forzza *et al.* (2010). Estes últimos também foram consultados para verificar a validade dos nomes das espécies e a abreviatura dos autores. O status de vulnerabilidade das espécies registradas foi checado através da consulta a listas de espécies ameaçadas (SEMA, 1995; MMA, 2008). No que se refere ao status de potencial de invasão, as espécies exóticas foram enquadradas em três categorias propostas por IUCN Brasil (2012): a) Presente: quando se encontra no ambiente natural, em geral plantada ou cultivada, ou recém-introduzida, ainda sem reproduzir-se e sem disseminar-se; b) Estabelecida: quando a espécie se encontra no ambiente natural já com uma população viável, reproduzindo-se, porém apenas localmente, ainda sem capacidade de dispersão para outras áreas; c) Invasora: quando a espécie se encontra no ambiente natural, já em reprodução e em processo de expansão, seja inicial ou avançado, para outras áreas além do ponto onde foi introduzida.

5.2.2.1 Levantamento Fitossociológico

A amostragem de dados quantitativos para a análise fitossociológica foi realizada nos remanescentes florestais que se encontravam no estágio intermediário da sucessão. Esta é a classe de cobertura vegetal predominante no parque e também a que se encontra em melhor estado de conservação.

Para o estudo fitossociológico foi utilizado o método das parcelas de área fixa, distribuídas sistematicamente com base em um grid de coordenadas geográficas superposto à imagem de satélite. Para a implantação das parcelas em campo foi utilizado aparelho GPS, através do qual foram localizados os pontos das parcelas preestabelecidos no grid de coordenadas. A equidistância entre parcelas foi de 50 m. Em alguns casos foi necessário deslocar a parcela por alguns metros, devido a questões de relevo ou a existência de clareiras.

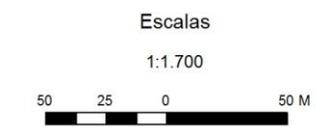
Foram instaladas 20 unidades amostrais com dimensões de 10 x 10 metros (100 m²) (Figura 57). Cada unidade amostral teve suas coordenadas geográficas registradas através de GPS e um dos seus lados demarcado por uma fita plástica de cor rosa. Foram incluídos dentro das parcelas todos os fustes arbóreos com perímetro a altura do peito (PAP) igual ou superior ou igual a 10 cm (diâmetro de 3,18 cm). De cada fuste foram registrados: o perímetro do tronco, as estimativas de altura total e da altura até o ponto de inversão morfológica, e a identificação da espécie.



PLANO DE MANEJO
PARQUE NATURAL MUNICIPAL
VISTA ALEGRE

Campo Flora 1

- Legenda**
- Parcelas
 - Hidrografia
 - Parque Mun. Vista Alegre - 100.160,93 m²



Base:
 IPPUC - Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba, 2012.

Município: Curitiba/PR Data: Outubro/2012

Elaboração e Execução:

SOCIEDADE DE PESQUISA
ISRAVS
 E EDUCAÇÃO EM VIDA SILVESTRE

Supervisão

CURITIBA
 PREFEITURA MUNICIPAL

Figura 57 - Mapa de campo da análise florística.

Para análise fitossociológica dos remanescentes florestais amostrados foram considerados aspectos estruturais e florísticos conforme estabelecido por Mueller-Dumbois & Ellenberg (1974). O cálculo dos parâmetros fitossociológicos foi realizado com auxílio do software Mata Nativa 2.1.

5.2.2.3 Enquadramento Fitogeográfico

O Parque Natural Municipal Vista Alegre situa-se na região fitogeográfica da Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária) (IBGE, 1992). Este tipo florestal é representado na região por duas formações com características distintas: a formação “Montana” e a formação “Aluvial”.

A Floresta Ombrófila Mista Montana ocorre sobre terrenos não hidromórficos e apresenta o dossel emergente fortemente caracterizado por *Araucaria angustifolia* (pinheiro-do-Paraná), cujos indivíduos alcançam, em média, 30 metros de altura. O dossel contínuo varia em torno de 25 metros de altura, se destacando *Ocotea porosa* (imbuia), *Cedrela fissilis* (cedro-rosa), *Podocarpus lambertii* (pinheiro-bravo), *Cinnamodendron dinisii* (pimenteira) e *Campomanesia xanthocarpa* (guabiroba). São comuns nos estratos inferiores *Casearia sylvestris* (cafezeiro-bravo), *Ilex paraguariensis* (erva-mate) e espécies de Myrtaceae (LEITE e KLEIN, 1990; IBGE, 1992; RODERJAN *et al.*, 2002).

A Floresta Ombrófila Mista Aluvial é também denominada mata ciliar ou floresta aluvial. Esta formação ocorre sempre associada a outras formações de Floresta Ombrófila Mista, sendo facilmente distinguida pela sua fisionomia típica. Trata-se de uma formação ribeirinha, constituindo as florestas ripárias que ocupam sempre terrenos hidromórficos situados junto aos cursos d'água e estando sujeitas a inundações periódicas (PIRES *et al.*, 2005). Caracteriza-se estruturalmente por uma elevada densidade de indivíduos de médio e pequeno porte, com o dossel entre 10 e 15 m. Pode apresentar comunidades em diferentes graus de desenvolvimento, variando desde associações quase homogêneas, condicionadas pela intensa hidromorfia, onde *Sebastiania commersoniana* (branquilha) é a espécie dominante, até associações mais evoluídas, onde ao branquilha se juntam *Erythrina falcata* (corticeira), *Vitex megapotamica* (tarumã), *Schinus terebinthifolius* (aroeira) e *Allophylus edulis* (vacum), entre outras (LEITE e KLEIN, 1990; IBGE, 1992; RODERJAN *et al.*, 2002; PIRES *et al.*, 2005).

5.2.3 Caracterização da Vegetação do PNM Vista Alegre

5.2.3.1 Composição florística

O levantamento florístico resultou na detecção de 180 espécies vegetais nativas, distribuídas por 133 gêneros 74 famílias botânicas distintas (Anexo III, Tabela 1). Além destas, foi registrado um número considerável de espécies exóticas ao ecossistema local, totalizando 62 taxa, distribuídos por 58 gêneros e 41 famílias. Deste modo, ao todo foram detectadas 242 espécies vegetais no parque, sendo 74% nativas e 26% exóticas.

Sob o ponto de vista da riqueza específica, considerando somente as espécies nativas, destacam-se na área em estudo as famílias Myrtaceae e Fabaceae, respectivamente com 18 e 12 espécies. Também são relevantes Asteraceae e Lauraceae, com 9 e 7 espécies. Estas quatro famílias abrangem cerca de 26% do total de espécies registradas.

Dentre as espécies nativas registradas predominam árvores e arvoretas (n=100, 56%). Arbustos e herbáceas foram representados por 24 e 25 espécies, seguidos de 19 espécies epifíticas, 10 lianas e duas parasitas. Dentre as exóticas, predominaram as de hábito herbáceo (n=24, 39%), seguidas por 21 árvores ou arvoretas, nove arbustos, cinco lianas e três bambusiformes.

Do total de espécies nativas registradas, 90 (50%) produzem frutos consumidos pela fauna. Neste contexto se destaca a família Myrtaceae como a mais rica em espécies de interesse para a fauna frugívora, totalizando 18 taxa. São também relevantes neste aspecto as famílias Lauraceae, Salicaceae (7 cada), Melastomataceae, Sapindaceae e Solanaceae (6 cada). Algumas das plantas importantes para a alimentação da fauna no parque são *Allophylus edulis*, *Casearia sylvestris*, *Casearia decandra* e *Myrcia splendens*, entre outras.

Dentre a considerável riqueza florística abrangida pela unidade de conservação, apenas três espécies figuram em listas de flora ameaçada de extinção. *Araucaria angustifolia*, *Dicksonia sellowiana* e *Butia eriospatha* são consideradas ameaçadas em nível nacional (MMA, 2008), sendo que a primeira ainda figura como rara na lista estadual de espécies ameaçadas (SEMA, 1995). *Araucaria angustifolia* é representada no Parque Natural Municipal Vista Alegre por indivíduos adultos muito esparsos (Figura. 58), em maior número na porção norte. *Dicksonia sellowiana* foi registrada com poucos indivíduos em trechos úmidos da extremidade oeste do parque (Figura. 59). Já *Butia eriospatha* foi registrada com três indivíduos adultos, sendo dois no remanescente norte e um nas proximidades da antiga edificação.



Figura 58 - Araucária (*Araucaria angustifolia*).



Figura 59 - Xaxim-bugio (*Dicksonia sellowiana*).

5.2.3.2 Espécies Exóticas Invasoras

De acordo com Ziller (2000), espécies invasoras são aquelas que, uma vez introduzidas a partir de outros ambientes, se adaptam e passam a reproduzir-se a ponto de ocupar o espaço de espécies nativas e produzir alterações nos processos ecológicos naturais, tendendo a tornarem-se dominantes após um período de tempo mais ou menos longo requerido para sua adaptação.

Das 62 espécies exóticas registradas no parque, 30 (48%) se enquadram como invasoras e 10 (16%) como estabelecidas (Anexo III, Tabela 2), segundo critérios do IUCN Brasil (2012). Deste grupo de invasoras e estabelecidas, 28 constam em registros oficiais de espécies invasoras, sendo 26 abrangidas pela lista da IABIN Invasives Information Network (IUCN BRASIL, 2012), 20 constantes na Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras para o Estado do Paraná (Portaria IAP nº 125/09) e sete citadas no Decreto Municipal nº 473/08, que define espécies exóticas invasoras arbóreas para o município de Curitiba.

As demais exóticas registradas (n=22, 36%) são consideradas como presentes, com reprodução e dispersão inexistente ou ainda muito baixa. A grande maioria das exóticas presentes se configura em espécies ornamentais remanescentes de jardins abandonados que foram cultivados no passado em diferentes trechos do parque. Outras ornamentais podem ser oriundas de refugos de material vegetal depositados nas divisas do parque por vizinhos. Dentre as exóticas presentes e com fins ornamentais podem ser citadas iuca-elefante (*Yucca guatemalensis*), espiiradeira (*Nerium oleander*), costela-de-adão (*Monstera deliciosa*), margarida (*Leucanthemum vulgare*), glicínia (*Wisteria floribunda*), dracena-vermelha (*Cordyline terminalis*), paineira (*Ceiba speciosa*), hibisco (*Hibiscus rosa-sinensis*), marantas (*Ctenanthe* spp.), acer (*Acer negundo*), camélia (*Camellia japonica*) e lírio-amarelo (*Hemerocallis flava*).

Também ocorrem algumas exóticas presentes com fins alimentícios, também remanescentes de antigos quintais, é o caso do abacateiro (*Persea americana*) e da laranjeira (*Citrus sinensis*).

As comunidades vegetais do Parque Natural Municipal Vista Alegre estão gravemente comprometidas pela invasão de espécies exóticas, aspecto que decorre de seu histórico de degradação, cujas perturbações pretéritas favoreceram a colonização e expansão das espécies exóticas invasoras. A presença destas espécies impede a restauração das comunidades vegetais nativas, muitas vezes incorrendo num processo contínuo de degradação destas.

A existência de espécies invasoras de diferentes hábitos e preferências ecológicas é particularmente prejudicial, pois resulta em impactos negativos em quase todos os habitats e nichos das plantas nativas na unidade de conservação.

Algumas espécies exóticas apresentam destaque no seu nível de invasão e capacidade de degradação. São particularmente prejudiciais aquelas com potencial de invasão em ambiente sombreados ou semi-sombrados, pois conseguem invadir ambientes mais conservados. Dentre as arbóreas estão uva-do-japão (*Hovenia dulcis*) e alfeneiro (*Ligustrum lucidum*) (Figuras. 60 e 61), ambas amplamente dispersas por todo o parque, formando em alguns trechos maciços quase homogêneos que tendem a aumentar sua área de cobertura caso não sejam tomadas medidas de controle.



Figura 60 – Uva-do-japão (*Hovenia dulcis*).



Figura 61 – Alfeneiro (*Ligustrum lucidum*).

O papel-de-arroz (*Tetrapanax papyrifer*) (Figura. 62) também merece menção, representado por um maciço homogêneo e denso que ocupa razoável extensão na porção centro-leste do parque. Esta espécie se caracteriza por impedir quase que totalmente a regeneração de plântulas de outras espécies sob suas copas.

Dentre as não arbóreas merecem grande destaque a samambaia-paulista (*Nephrolepis pectinata*) e o lírio-do-brejo (*Hedychium coronarium*) (Figuras. 63 e 64), duas espécies distribuídas no subosque de vários trechos do Parque. Ambas formam

maciços densos sobre o solo, impedindo a germinação e o desenvolvimento de plântulas de espécies nativas. O mesmo efeito negativo é causado pela hera-inglesa (*Hedera helix*) (Figura 65) em alguns trechos onde esta liana cobriu o solo por completo.



Figura 62 - Papel-de-arroz (*Tetrapanax papyrifer*).



Figura 63 - Samambaia-paulista (*Nephrolepis pectinata*).



Figura 64 - Lírio-do-brejo (*Hedychium coronarium*).



Figura 65 - Hera-inglesa (*Hedera helix*).

Nas áreas abertas do parque, atualmente ocupadas por vegetação no estágio inicial da sucessão, existem diversas espécies invasoras heliófilas, as quais geralmente impedem a sucessão natural da comunidade nativa. Espécies graminóides ou bambusóides da família Poaceae formam maciços ou touceiras tão densos que nem se pode atravessá-los, é o caso do capim-elefante (*Pennisetum purpureum*), do bambu-de-pesca (*Phyllostachys aurea*) e da cana-do-reino (*Arundo donax*) (Figuras 66 a 67). Arbóreas heliófilas como pinus (*Pinus elliottii*), leucena (*Leucaena leucocephala*) e amora-preta (*Morus nigra*) (Figuras 68 a 69) também se fazem presentes em diversos pontos do parque, ocupando espaço e recursos das árvores nativas. Por fim, a liana madressilva (*Lonicera japonica*) (Figura 70) forma densas redes em diversos trechos das áreas de vegetação mais aberta, dificultando o desenvolvimento das plantas nativas.

Nas áreas úmidas, adjacências de córregos, existem maciços consideráveis de trombeteira (*Brugmansia suaveolens*) (Figura. 71) e lírio-do-brejo (*Hedychium coronarium*), em alguns pontos também ocorre a invasão do capim-rosário (*Coix lacryma-jobi*) (Figura. 72) e do inhame-de-touceira (*Colocasia esculenta*).

Por fim, é importante ressaltar a presença de pau-incenso (*Pittosporum undulatum*) e cotoneáster (*Cotoneaster franchetii*) (Figuras. 73 e 74), ambas espécies registradas atualmente com poucos indivíduos, mas que possuem um elevado potencial de invasão devido principalmente à dispersão ornitocórica de seus frutos.



Figura 66 – Capim-elefante (*Pennisetum purpureum*)

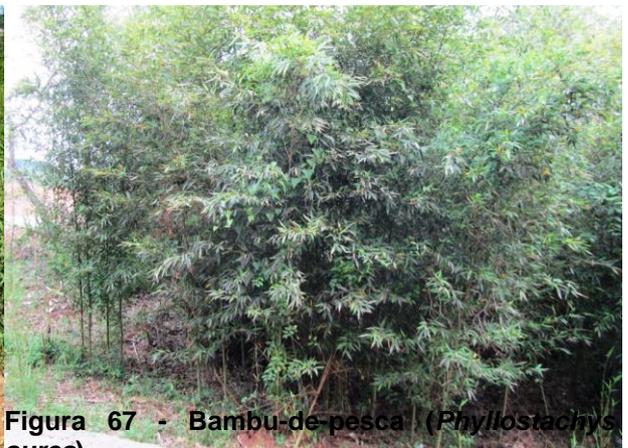


Figura 67 - Bambu-de-pesca (*Phyllostachys aurea*).



Figura 68 – Cana-do-reino (*Arundo donax*).



Figura 69 – Pinus (*Pinus ellottii*).



Figura 70 - Leucena (*Leucaena leucocephala*).



Figura 71 - Amora-preta (*Morus nigra*).



Figura 72 - Madressilva (*Lonicera japonica*).



Figura 73 - Trombeteira (*Brugmansia suaveolens*).



Figura 74 - Capim-rosário (*Coix lacrym-jobi*).



Figura 75 - Pau-incenso (*Pittosporum undulatum*).



Figura 76- Cotoneaster (*Cotoneaster franchetii*).



Figura 77-Lambari (*Tradescantia zebrina*).

5.2.3.3 Cobertura Vegetal e Caracterização Fisionômica

O Parque Natural Municipal Vista Alegre é constituído por comunidades florestais secundárias nos estágios inicial e médio da sucessão. Como apresentado na Tabela 29, predominam as florestas no estágio médio da sucessão, ocupando quase 60% da área total, principalmente nas porções norte e sul do parque. As florestas no estágio inicial ocupam em torno de 30% da área do parque, dos quais quase um terço (8,7%) se constituem em vegetação inicial com predomínio absoluto de espécies exóticas invasoras.

Tabela 29 - Classes de cobertura vegetal do Parque Natural Municipal Vista Alegre, Curitiba, PR.

Classe	Área (m ²)	%
Floresta no Estágio Médio	56.551,6	56,5
Floresta no Estágio Inicial	21.995,7	22,0
Floresta no Estágio Inicial - predomínio de exóticas	8.730,1	8,7
Áreas Abertas	12.883,5	12,9
Total	100.160,9	100,0

Abaixo é apresentado o Mapa de Cobertura Vegetal do Parque Natural Municipal Vista Alegre (Figura 78). A seguir são descritas as classes de cobertura vegetal nativa existentes na unidade de conservação.

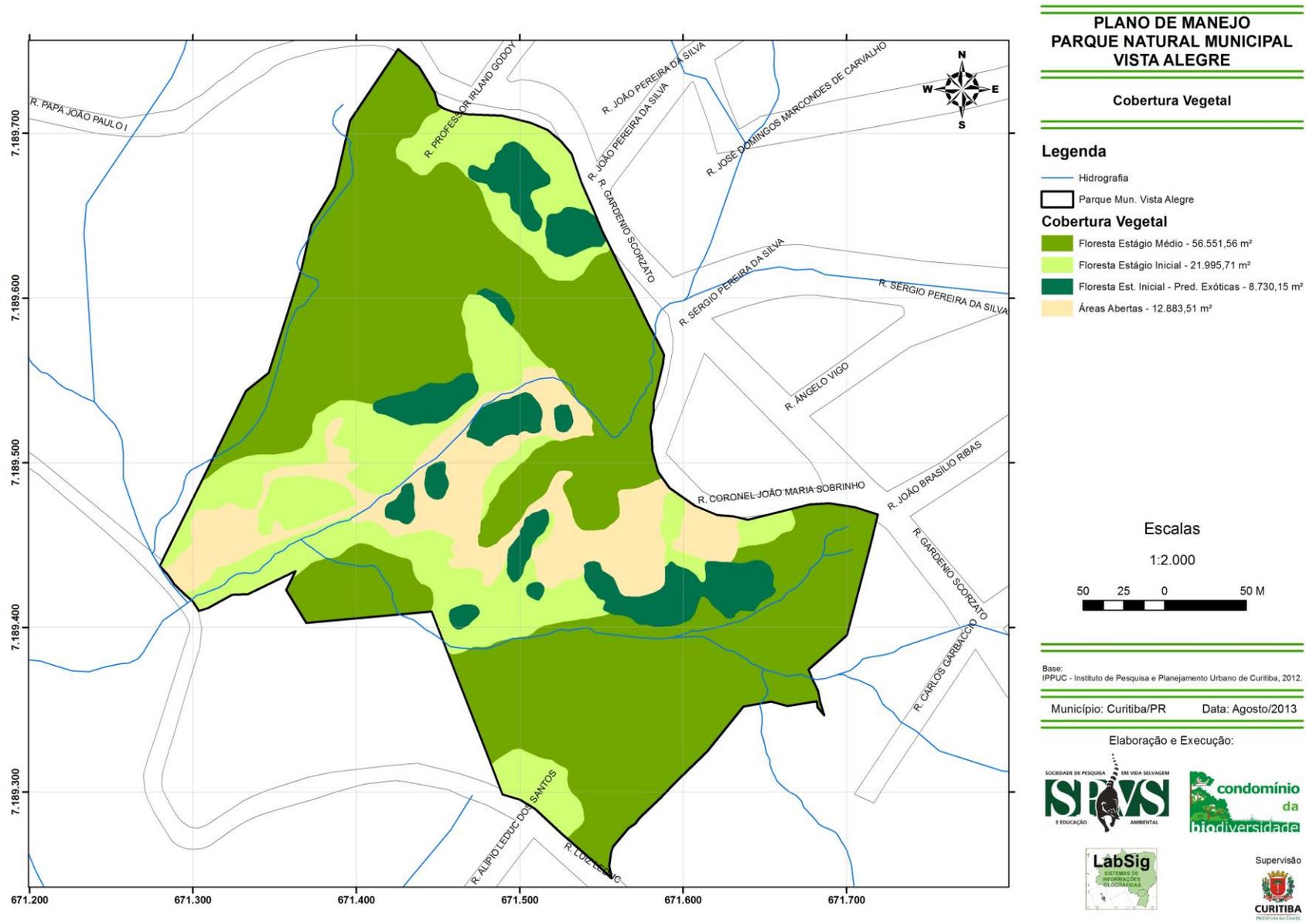


Figura 78- Cobertura vegetal identificada em campo. Fonte: Trabalho de Campo, 2012.

- **Floresta no Estágio Inicial**

As comunidades no estágio inicial da sucessão ocorrem nas áreas desocupadas mais recentemente e também em locais onde as intervenções humanas foram muito drásticas, cujas condições de solo resultantes condicionam uma sucessão vegetal muito lenta. Isto ocorre nas áreas abandonadas da antiga pedreira, onde as atividades pretéritas de exploração, transporte e descarte de material rochoso resultaram em substratos muito incipientes para o desenvolvimento das plantas.

De um modo geral, as comunidades no estágio inicial da sucessão apresentam fisionomia muito heterogênea no parque, variando muito sua estrutura e composição florística em função das diferentes condicionantes ambientais. O desenvolvimento de espécies invasoras nestas comunidades também contribui para a diversificação de fisionomias. Ainda assim, podem ser distinguidas duas subclasses, de acordo com sua estrutura e porte: estágio inicial herbáceo-arbustivo (capoeirinha) e estágio inicial arbóreo (capoeira).

O estágio inicial herbáceo-arbustivo, com riqueza florística muito baixa, caracteriza-se por apresentar predominância de elementos arbustivos com estatura raramente superior a 4 ou 5 m de altura, e também um estrato herbáceo razoavelmente bem desenvolvido. Em alguns trechos existem maciços puramente herbáceos, em geral tomados por gramíneas invasoras como capim-elefante (*Pennisetum purpureum*), braquiária (*Urochloa decumbens*), bambu-de-pesca (*Phyllostachys aurea*), cana-do-reino (*Arundo donax*) ou capim-rosário (*Coix lacryma-jobi*).

Nos trechos menos contaminados por espécies invasoras, as capoeirinhas são caracterizadas essencialmente pela vassourinha (*Baccharis dracunculifolia*) e pelo canudo-de-pito (*Escallonia bifida*). De forma ocasional se observam plantas jovens de espécies arbóreas pioneiras como fumo-bravo (*Solanum granuloseprosum*), capororoca (*Myrsine coriacea*) e aroeira (*Schinus terebinthifolius*). Em alguns trechos mais abertos são notáveis os adensamentos de maria-mole (*Senecio brasiliensis*), de samambaia-do-campo (*Pteridium arachnoideum*) ou de capim-dos-pampas (*Cortaderia selloana*) (Figura 79 e 80).

A amora-preta (*Morus nigra*), árvoreta exótica invasora, é relativamente frequente nas capoeirinhas. Outras espécies de arbustos ou árvoretas invasoras ocorrentes são a leucena (*Leucaena leucocephala*) e, mais ocasionalmente, a mamona (*Ricinus communis*). Por fim, a madressilva (*Lonicera japonica*) tem presença marcante em vários trechos das comunidades no estágio inicial herbáceo-arbustivo.

O estágio inicial arbóreo apresenta fisionomia predominantemente arbórea, alcançando alturas entre 7 e 11 m. Neste já se observa um aumento no número de

espécies, ainda que muito abaixo do observado nas comunidades de estágio médio. Predominam arbóreas pioneiras como bracatinga (*Mimosa scabrella*), vassourão-preto (*Vernonanthura discolor*) e fumo-bravo (*Solanum granuloseprosum*) (Figura 81). Em vários trechos as invasoras uva-do-japão (*Hovenia dulcis*) e pinus (*Pinus elliottii*) também tem presença marcante (Figura 82). Outras espécies nativas relativamente comuns são: carne-de-vaca (*Clethra scabra*), bugreiro (*Lithrea brasiliensis*) e canela-guaicá (*Ocotea puberula*).

No estrato dominado ocorrem arvoretas e arbustos como assobiadeira (*Schinus polygamus*), espinho-de-são-joão (*Berberis laurina*), *Bernardia pulchella* e baga-de-pomba (*Duranta vestita*), mandioca-brava (*Manihot grahamii*) e uvarana (*Cordyline spectabilis*), entre outras. Também são observadas pontualmente arvoretas de estágios sucessionais mais avançados. Não foi registrado epifitismo nas comunidades no estágio inicial da sucessão.



Figura 79 - Vegetação no estágio inicial herbáceo-arbustivo com predomínio de *Baccharis dracunculifolia* e *Cortaderia selloana*.



Figura 80 - Estágio inicial com adensamento de *Senecio brasiliensis*.



Figura 81 - Aspecto de comunidade no estágio inicial arbóreo.

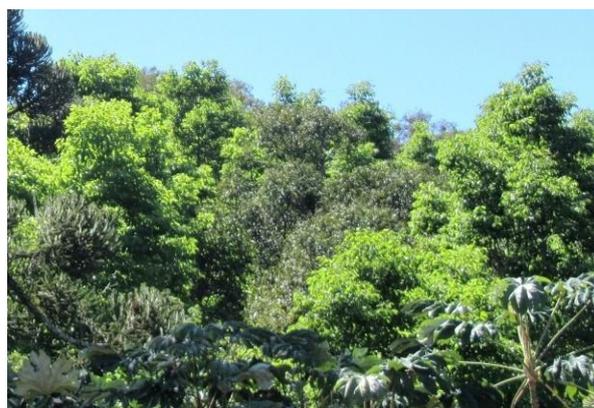


Figura 82 - Floresta no estágio inicial com predominância da exótica invasora *Hovenia dulcis* (copas verde-claras).

- **Floresta no Estágio Médio**

De um modo geral, esta fisionomia apresenta dossel relativamente homogêneo e fechado (Figs. 83 e 85), havendo clareiras esparsas. O estrato superior varia entre 12 e 18 m, com indivíduos emergentes esparsos com alturas entre 15 e 25 m. O dossel é predominantemente constituído por pinheiro-bravo (*Podocarpus lambertii*), aroeira (*Schinus terebinthifolius*), pessegueiro-bravo (*Prunus brasiliensis*), canela-guaicá (*Ocotea puberula*), carne-de-vaca (*Clethra scabra*) e caroba (*Jacaranda puberula*). Neste estrato também é registrada a presença de uva-do-japão (*Hovenia dulcis*), exótica invasora que deverá ser erradicada. No estrato intermediário destacam-se o vacum (*Allophylus edulis*) e o cafezeiro-bravo (*Casearia sylvestris*), sendo também importantes guamirim-da-folha-fina (*Myrcia splendens*), guassatunga (*Casearia decandra*), pitangueira (*Eugenia uniflora*), pimenteira (*Cinnamodendron dinisii*) e miguel-pintado (*Matayba elaeagnoides*), dentre outras.

O subosque apresenta densidade variável, sendo bastante aberto em alguns trechos e medianamente denso em outros. Como arvoretas de subosque se destacam a uvarana (*Cordyline spectabilis*) e os capixins (*Mollinedia clavigera*, *M. uleana*). De forma esparsa ocorrem indivíduos de xaxim-bugio (*Dicksonia sellowiana*) e xaxins-de-espino (*Cyathea* spp.). O estrato subarbustivo é representado principalmente por jaborandi-bravo (*Piper gaudichaudianum*) e de forma mais esparsa as pixiricas (*Leandra* spp.). O estrato herbáceo é relativamente incipiente, podendo ser ressaltada a ocorrência concentrada do xaxinzinho-trepador (*Blechnum binervatum*) em alguns trechos mais conservados. Espécies exóticas invasoras tendem a ser mais predominantes no estrato herbáceo, com destaque para a samambaia-paulista (*Nephrolepis pectinata*) e o lírio-do-brejo (*Hedychium coronarium*), ambas formando manchas relativamente extensas em alguns trechos do subosque florestal. A samambaia *Thelypteris dentata* também é relevante, ocorrendo com indivíduos isolados distribuídos de forma homogênea por todos os remanescentes florestais.

O epifitismo é pouco expressivo, tanto em termos de diversidade quanto de biomassa, havendo maior destaque para *Microgramma squamulosa*. De forma mais esparsa também ocorrem outras Polypodiaceae como *Campyloneurum nitidum*, *Pleopeltis hirsutissima* e *P. pleopeltifolia*. As famílias Bromeliaceae, Cactaceae e Orchidaceae são representadas por indivíduos isolados e esparsos, merecendo menção *Aechmea distichantha*, *Vriesea friburgensis*, *Tillandsia stricta*, *Rhipsalis teres* (Figura 86) e *Gomesa crispa*.



Figura 83 – Interior de floresta no estágio médio da sucessão.



Figura 84 – Aspecto de floresta no estágio médio com subosque denso.



Figura 85 – Indivíduos de maior porte em floresta no estágio médio



Figura 86 – *Rhipsalis teres*, epífita ocasional nas florestas em estágio médio.

5.2.4 Análise Fitossociológica

Para analisar os parâmetros quantitativos da comunidade florestal de estágio médio foram instaladas 20 parcelas amostrais (Figs. 87 e 88), distribuídas uniformemente pelos remanescentes do parque uma área amostral de 2.000 m². Ao todo foram medidos 709 fustes, dos quais 47 (7%) foram de indivíduos mortos em pé.



Figura 87 – Registro de informações em unidade amostral.



Figura 88 – Aspecto da marcação de uma unidade amostral.

- **Suficiência Amostral**

Para avaliar a suficiência amostral no âmbito florístico foi utilizada a curva espécies-área (curva coletora). O diagrama a seguir (Figura 89), permite concluir que a representatividade florística foi alcançada, em função de a curva ter apresentado uma tendência de horizontalização já a partir da 13^a. unidade amostral.

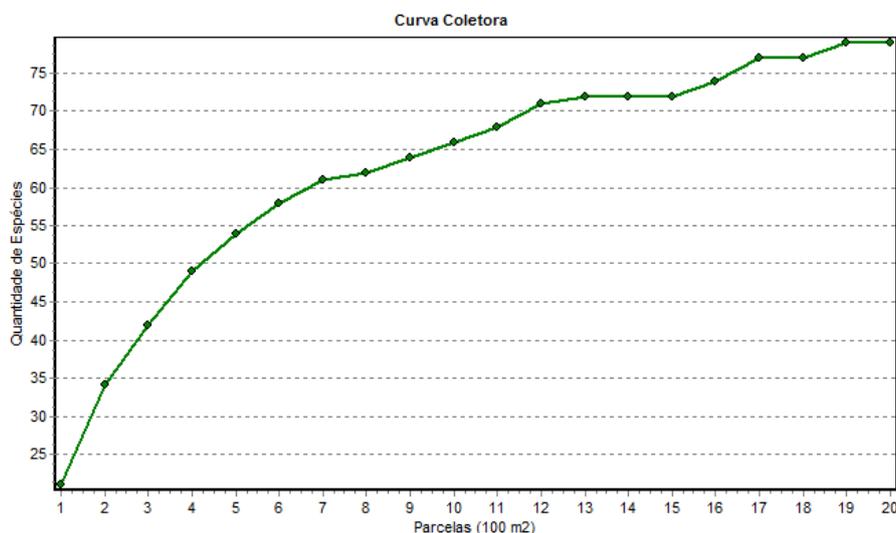


Figura 89 - Curva de suficiência amostral para os remanescentes florestais amostrados no PNMVA.

No que se refere à suficiência amostral no âmbito das variáveis estruturais, verificou-se que as variáveis perímetro e altura apresentaram razoável homogeneidade, com erro amostral relativo respectivamente de 13,6 e 6,5% ao nível de 95% de probabilidade (Tabela 30). Considerando que o limite de erro amostral comumente aceito para inventários de florestas plantadas (monoculturas equiâneas) é de 10% no nível de 95% de probabilidade (PÉLLICO NETTO e BRENA, 1997), pode-se afirmar que, para as duas variáveis supracitadas, a amostragem foi satisfatória.

Tabela 30 - Estatísticas descritivas para variáveis estruturais das comunidades florestais no estágio médio amostradas no Parque Natural Municipal Vista Alegre, Curitiba, PR.

Parâmetros estatísticos	PAP (cm)	H (m)
Média	32,3	7,8
Desvio padrão	9,4	1,1
Coeficiente de variação(%)	29,1	13,9
Erro padrão	2,1	0,2
Erro amostral absoluto*	4,4	0,5
Erro amostral relativo (%)*	13,6	6,5

* a 95% de probabilidade de confiança

- **Parâmetros Fitossociológicos**

Foram registradas na amostragem 78 espécies distribuídas em 31 famílias, com destaque para Salicaceae, Myrtaceae, Sapindaceae, Lauraceae, Anacardiaceae e Fabaceae, que compõe cerca de 50% de toda a estrutura florestal amostrada. No que se refere à diversidade, obteve-se razoável valor para o índice de Shannon ($H' = 3,74$), indicando considerável heterogeneidade florística nas florestas avaliadas.

A densidade de fustes da floresta é relativamente elevada, 3.545 fustes/ha, assim como sua área basal, de 48,45 m²/ha. Estes valores demonstram certo nível de desenvolvimento estrutural da floresta, ainda que se devam em parte pelo critério de inclusão bastante abrangente (DAP $\geq 3,18$ cm).

As vinte espécies mais importantes no compartimento arbóreo (Anexo III, Tabela 3) constituem 62,1% da estrutura da comunidade, sendo que o percentual restante corresponde a outras 58 espécies. Isto demonstra que a comunidade analisada apresenta razoável heterogeneidade florístico-estrutural.

O grupo de espécies que predominou nas florestas de estágio médio constituiu-se de *Schinus terebinthifolius*, *Allophylus edulis*, *Casearia sylvestris* e *Ocotea puberula*, totalizando 21% de porcentagem de importância. Observou-se que *S. terebinthifolius* e *O. puberula* se destacaram principalmente pela sua elevada dominância, respectivamente 10,7% e 8,4% da área basal total da comunidade. Já *A. edulis* e *C. sylvestris* foram importantes estruturalmente devido à grande densidade, 7,3% e 6,9% do total de fustes, e também devido a sua elevada frequência, tendo ocorrido em 75% e 85% das parcelas, respectivamente.

Prunus brasiliensis, *Podocarpus lambertii* e *Jacaranda puberula* também apresentaram relativa importância estrutural na comunidade florestal, correspondendo a 11% da estrutura total. Os indivíduos mortos representaram 6,0% da estrutura, valor relativamente elevado que demonstra o dinamismo da sucessão florestal comum em fases intermediárias.

Destacaram-se *Erythrina falcata*, *Ocotea puberula*, *Pinus elliottii* e *Schinus terebinthifolius* com os maiores indivíduos amostrados (DAP de 70,7 cm, 58,9 cm, 51,9 cm e 51,9 cm, respectivamente) espécies responsáveis por 28% da área basal total.

Foram registradas cinco espécies exóticas invasoras na amostragem, as quais totalizaram 5,7% de toda a estrutura florestal. Destacam-se *Hovenia dulcis* e *Ligustrum lucidum* com densidades de 70 fustes/ha cada uma e dominâncias relativas de 3,1% e 2,1%, respectivamente. Ambas ocorreram em mais de 20% das unidades amostrais. *Pinus elliottii* se destacou pela sua dominância (2,2% do total), já que apresentou

densidade e frequência baixas. Por fim, *Eriobotrya japonica* e *Morus nigra* foram registradas com baixos valores de densidade, dominância e frequência.

No que se refere à estrutura vertical, a altura média das árvores de dossel foi de 14,2 m, com máximo de 28 m (*Erythrina falcata*). As árvores do estrato intermediário apresentaram altura média de 7,7 m e as do subosque 4,3 m. A altura média do ponto de inversão morfológica foi de 5,7 m para as árvores de dossel, 4,2 m para as árvore do estrato intermediário e 2,7 m para as arvoretas de subosque.

5.2.4.1 Árvores Isoladas

Foram registradas 12 árvores isoladas no Parque Natural Municipal Vista Alegre (Tabela 31), a maioria concentrada no entorno da antiga edificação.

Tabela 31 - – Árvores isoladas existentes no Parque Natural Municipal Vista Alegre. Legenda: DAP – diâmetro a altura do peito; H – altura total.

N.	Coordenadas	Espécie	Nome comum	DAP (cm)	H (m)	Fustes
1	7189449,1 671630,8	<i>Persea americana</i>	abacateiro	24,2*	11,0	6
2	7189457,6 671633,9	<i>Hovenia dulcis</i>	uva-do-japão	15,7	14,0	1
3	7189456,6 671631,7	<i>Allophylus edulis</i>	vacum	15,3	5,0	1
4	7189455,7 671631,8	<i>Eugenia uniflora</i>	pitanga	13,0	5,5	1
5	7189457,6 671632,8	<i>Ocotea puberula</i>	canela-guaicá	27,7	10,0	1
N.	Coordenadas	Espécie	Nome comum	DAP (cm)	H (m)	Fustes
6	7189458,3 671631,7	<i>Myrsine coriacea</i>	capororoquinha	11,9	8,0	1
7	7189459,8 671632,2	<i>Podocarpus lambertii</i>	pinheiro-bravo	24,1	7,5	1
8	7189468,5 671612,0	<i>Eriobotrya japonica</i>	nêspira	15,1*	5,5	3
9	7189461,6 671607,1	<i>Butia eriospatha</i>	butiá	55,1	6,0	1
10	7189453,9 671607,0	<i>Hovenia dulcis</i>	uva-do-japão	10,9	6,0	1
11	7189464,4 671459,5	<i>Ligustrum lucidum</i>	alfeneiro	24,5*	6,5	2
12	7189479,8 671458,0	<i>Schinus terebinthifolius</i>	aroeira	17,5	5,0	1

indivíduos com mais de um fuste onde o DAP representa a média do diâmetro de cada fuste

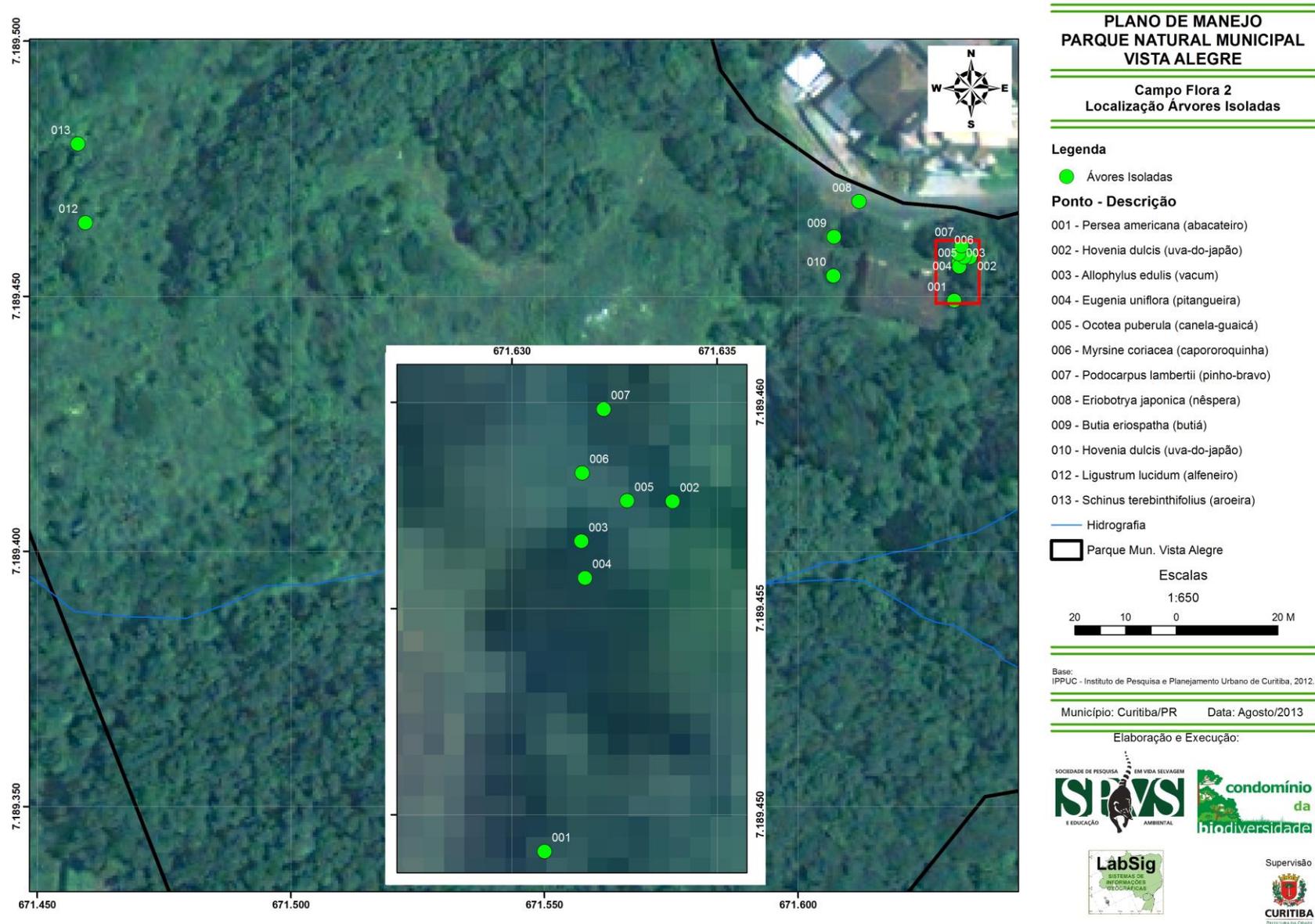


Figura 90 - Localização destas árvores pode ser averiguada no Mapa de Campo. Fonte: Atividade de Campo, 2012.

5.2.4.2 Conectividade

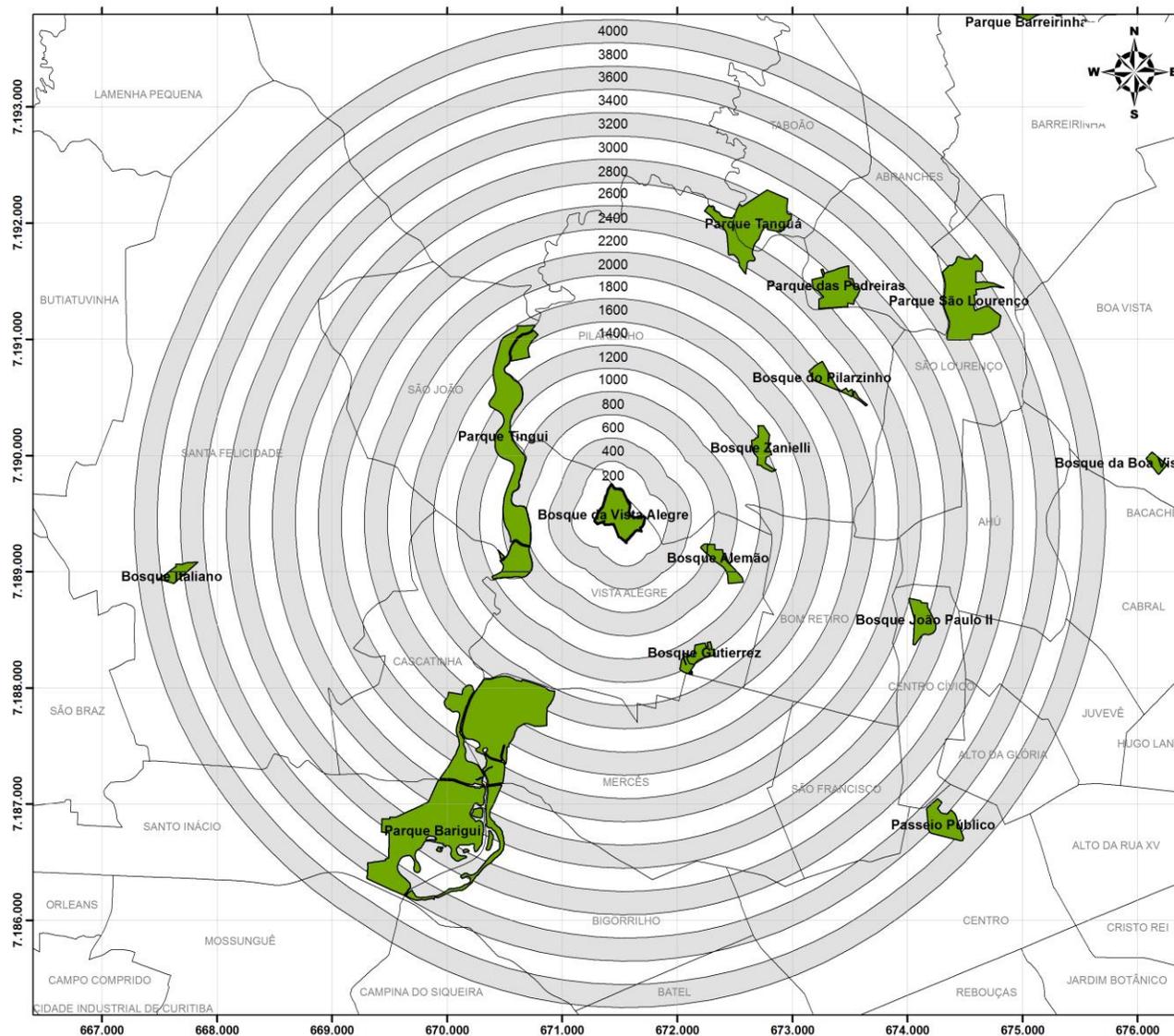
Na Figura 91 pode-se verificar que as possibilidades mais concretas de conexão do Parque Natural Municipal Vista Alegre são com remanescentes situados a sudoeste, oeste e noroeste. Em alguns trechos o remanescente florestal do parque já tem continuidade nestas direções.

Seria bastante desejável melhorar e garantir a conectividade desta unidade de conservação com o Parque Municipal Tingui. Na direção oeste do Parque Natural Municipal Vista Alegre podem ser estudadas formas de concretizar esta conexão através de uma faixa de remanescentes ou aglomerados arbóreos já existentes, numa distância de cerca de 500 m.

Também existem remanescentes a noroeste que permitem conexão com o Parque Tingui numa distância de cerca de 800 m, ainda que interrompida por duas ruas e algumas residências (Figura 92).



Figura 91 -Possibilidades de conectividade do Parque Natural Municipal Vista Alegre (contorno em vermelho) com outros remanescentes. Fonte: Adaptado de Google Earth, 2012.



**PLANO DE MANEJO
PARQUE NATURAL MUNICIPAL
VISTA ALEGRE**

**Entorno - Parques de Curitiba
Distâncias em metros**

- Legenda**
- Bairros de Curitiba
 - Parque Mun. Vista Alegre - 100.160,93 m²
 - Parques de Curitiba

Escalas

1:33.500



Base:
IPPUC - Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba, 2012.

Município: Curitiba/PR Data: Julho/2013

Elaboração e Execução:

SOCIEDADE DE PESQUISA
SPM
EM VIDA SELVAGEM
E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

**condomínio
da
biodiversidade**

LabSig
SISTEMA DE
INFORMAÇÕES
GEOGRÁFICAS

Supervisão

CURITIBA
PREFEITURA MUNICIPAL

Figura 92 -Possibilidades de conectividade do Parque Natural Municipal Vista Alegre com outras Unidades de Conservação

5.2.4.3 Considerações

Do ponto de vista da vegetação, o Parque Natural Municipal Vista Alegre apresenta considerável importância por abrigar uma área relativamente extensa de floresta no estágio médio da sucessão (56.551,56 m²). A considerável riqueza florística e a existência de três espécies ameaçadas também reforçam sua relevância, especialmente quando considerado o contexto urbano.

Por outro lado, é alarmante a quantidade e diversidade de espécies exóticas invasoras existentes na unidade de conservação, certamente uma das mais notáveis entre os parques de Curitiba. Caso não sejam tomadas medidas de controle, as populações de algumas espécies exóticas invasoras existentes se disseminarão a ponto de descaracterizar significativamente as comunidades florestais nativas. Além disso, estas espécies podem também se disseminar para fora do parque através dos córregos, vento ou da fauna frugívora, contaminando outros remanescentes naturais da região.

5.2.2 Levantamento Faunístico

Tendo em vista o projeto de inventário e monitoramento da fauna associada à Área de Estudo, foi necessária a investigação da composição específica, dos dados relativos à biologia e conservação da mastofauna, avifauna, Répteis, Anurofauna, Ictiofauna e Macroinvertebrados.

5.2.2.1 Mastofauna

O conhecimento sobre a mastofauna do Paraná provém de estudos considerados recentes dentre os quais o amplo levantamento regional realizado por Lange & Jablonski (1981) foi o estudo pioneiro sobre o grupo para o estado levantando a ocorrência de 149 espécies de mamíferos. Com base em estudos mais recentes (Mikich & Bérnils, 2004; Paraná, 2010), o Paraná contempla atualmente 182 espécies de mamíferos das quais 39 são consideradas ameaçadas no estado.

As mudanças da paisagem, causada principalmente pela intensa destruição e fragmentação dos habitats, são apontados como a maior ameaça à mastofauna, em especial aos mamíferos de médio e grande porte (Wilcox & Murphy, 1985), assim classificados devido ao peso corporal maior do que 1 kg. Este grupo é particularmente vulnerável às diferentes pressões antrópicas (Chiarello, 1999), pois são espécies que geralmente possuem baixas taxas reprodutivas, pequeno número de filhotes, grandes

áreas de vida, maior exigência de recursos, de diversidade de habitat, entre outras necessidades. Devido a estas características ecológicas, muitas das espécies silvestres estão, ao menos, potencialmente ameaçadas de extinção (Chiarello *et al.*, 2008; IAP, 2010; IUCN, 2012).

Desta forma, informações básicas de ocorrência das espécies, principalmente em remanescentes florestais urbanos, se tornam extremamente importantes, pois geram informações adicionais sobre a distribuição e ocorrência das espécies, assim como sobre suas tolerâncias à remanescentes florestais com distintas de qualidades ambientais.

5.2.2.1.1 Métodos do estudo da mastofauna

5.2.2.1.1.2 Inventário da mastofauna do Parque Natural Municipal Vista Alegre (PNMVA)

Em trabalhos de levantamento da comunidade de mamíferos e acompanhamento de populações de animais silvestres de vida livre são utilizadas métodos que variam conforme as características das áreas amostrais e dos dados que se desejam coletar.

Para as atividades na área do PNMVA foram utilizados métodos tradicionais (Crawshaw, 1995; Long *et al.*, 2003) e de baixo custo financeiro, porém em muitos destes métodos há a demanda de um grande esforço de campo com técnicos capacitados para tal atividade.

As amostragens foram realizadas entre os meses de setembro e outubro de 2012 e totalizaram oito dias de amostragem em campo, dentre os quais seis foram durante o período diurno e dois durante o período noturno. Nas amostragens em período diurno foram percorridos caminhos pré - existentes e foram acessadas as áreas com diferentes formações florestais (Figura 93) buscando diferentes indícios e vestígios das diferentes espécies de mamíferos com potencial de existirem na região. Dentre estes indícios e vestígios buscou-se localizar pegadas e rastros, fezes, abrigos, tocas e dormidouros, bem como registros visuais e auditivos das espécies de mamíferos durante os períodos de esforços em campo.

Durante as amostragens em período noturno, principal período de atividades da maioria dos mamíferos esperados para a área, foram realizados métodos de busca ativa e ponto fixo, o qual foi aplicado em locais de reconhecido trânsito de animais silvestres visando registros visuais e auditivos das diferentes espécies. Estas atividades tiveram duração de períodos entre 30 minutos e 3 horas, dependendo das condições climáticas durante as amostragens realizadas.

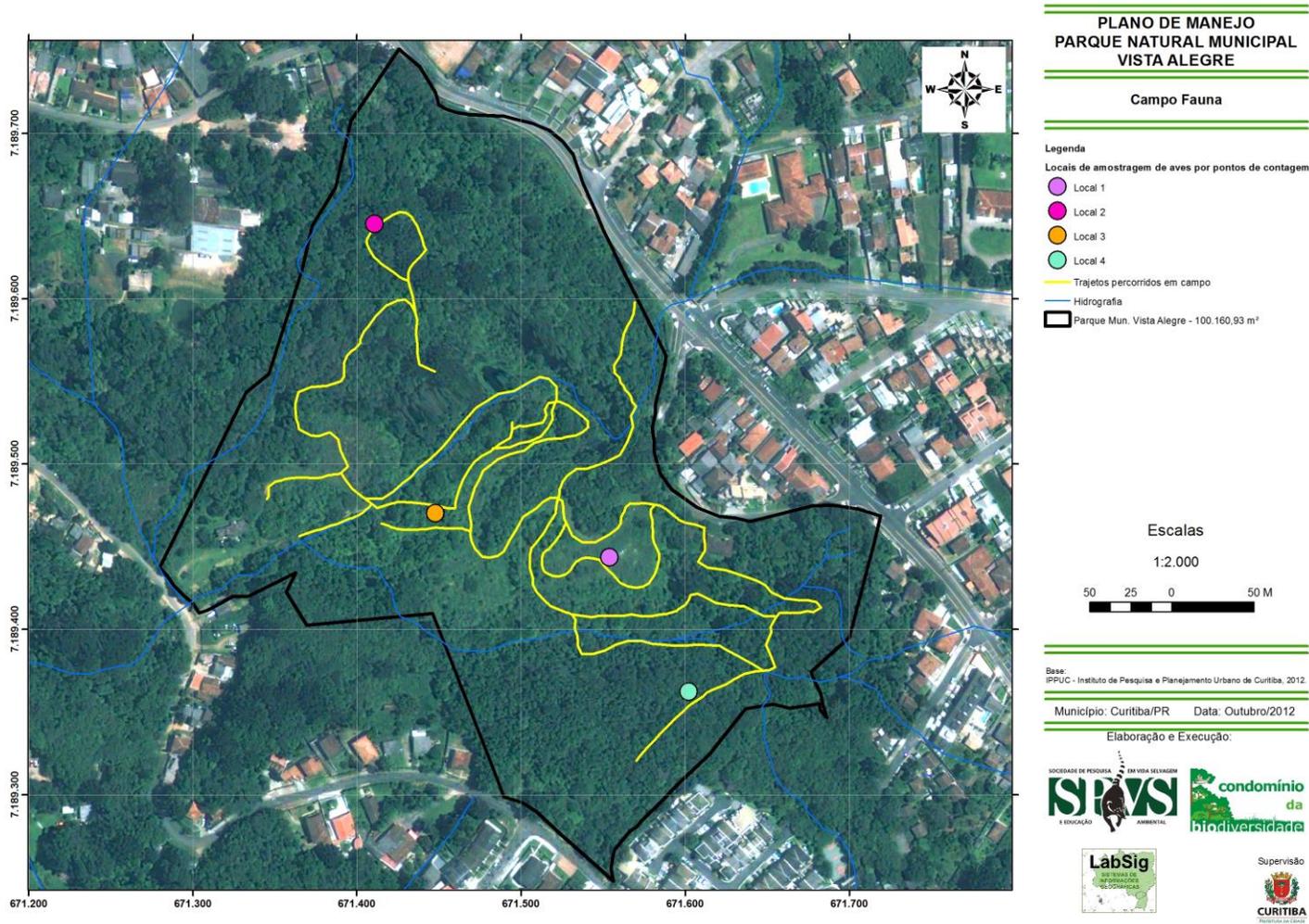


Figura 93 – Caminhos percorridos durante o Campo do diagnóstico da fauna.

5.2.2.1.3 Ambientes de ocorrência das espécies

Com o intuito de verificar o uso dos diferentes ambientes presentes no PNMVA, cada registro das espécies obtido foi categorizado quanto ao ambiente em que a espécie estava no momento do registro. Considerando as diferenças fitofisionômicas da vegetação presente no PNMVA, os ambientes de ocorrência das espécies de mamíferos foram categorizados em: Capoeirinha (Ca); Floresta secundária inicial (Fsi); Floresta secundária em estágio médio de sucessão (Fsm) e Solo exposto (So).

5.2.2.1.4 Mastofauna da área de influência

O levantamento das espécies com provável ocorrência na área de influência do parque se deu com base nos limites de distribuição geográfica das espécies de mamíferos presentes na macrorregião e no contexto da paisagem regional. Complementarmente, foram realizadas visitas e entrevistas aos moradores lindeiros e vizinhos ao remanescente florestal proposto para a área do PNMVA e de remanescentes florestais distando até 2 km da área foco destes esforços, buscando informações referentes às espécies de animais silvestres visualizados ou envolvidos em conflitos em residências da comunidade humana da região, sendo esta metodologia reconhecida como fundamental para o conhecimento da fauna local (Margarido, 1994; Cullen *et al.*, 1999).

5.2.2.1.5 Caracterização da mastofauna do Parque Natural Municipal Vista Alegre

5.2.2.1.6 Quanto à riqueza e composição da mastofauna

Durante os esforços de amostragem realizados na área foram registradas para o PNMVA oito espécies de mamíferos silvestres, sendo elas o serelepe (*Guerlinguetus ingrami*; Figura 94), morcego (*Artibeus* sp.), gambá-de-orelha-branca (*Didelphis albiventris*), ouriço (*Sphiggurus villosus*), preá (*Cavia aperea*), cutia (*Dasyprocta azarae*), tatu-galinha (*Dasyopus novemcinctus*) e irara (*Eira barbara*), a qual constituiu um registro duvidoso uma vez que o baixo nível de detalhamento do rastro (Figura 95) impossibilitou uma identificação precisa da espécie, tornando incerta sua ocorrência no parque. Amostragens de campo adicionais foram realizadas com o intuito de obter registros comprobatórios sobre a ocorrência desta espécie no parque, no entanto nenhum novo registro foi obtido. Situações como esta, somada a inconspicuidade e baixa abundância de algumas espécies ressaltam a importância de inventários e

monitoramentos da mastofauna com técnicas mais aprimoradas (e.g. armadilhas fotográficas e capturas) e por um longo prazo.



Figura 94 - Serelepe (*G. ingrami*)



Figura 95 - Possível pegada de irara (*E. barbara*)

Além das espécies silvestres foram registradas quatro espécies domésticas ou exóticas a área amostrada, sendo elas o cachorro-doméstico (*Canis lupus familiaris*; Figura 96), gato-doméstico (*Felis catus domesticus*; Figura 97), ratazana (*Ratus norvegicus*) e camundongo (*Mus musculus*). A presença de predadores domésticos, como cachorros e gatos, gera um impacto negativo sobre a fauna silvestre nativa presente no parque uma vez que diversas espécies de vertebrados tornam-se suas presas (e.g. anfíbios, répteis, aves e mamíferos) gerando um desequilíbrio na cadeia alimentar natural.

Em relação ao grau de conservação, as espécies registradas dentro dos limites do PNMVA não estão inseridas em nenhuma das categorias de espécies ameaçadas nas listas em nível mundial (IUCN, 2012), nacional (MMA, 2003) e estadual (Mikich & Bérnils, 2004).

Contudo, os resultados demonstram uma baixa riqueza de espécies silvestres registradas em campo, mas apontam indicativos importantes quanto à relativa qualidade ambiental do remanescente devido ao incerto, porém plausível, registro da espécie irara (*E. barbara*) para o PNMVA.



Figura 96 - Pegada de cachorro-doméstico (*C. lupus familiaris*)



Figura 97 Gato-doméstico (*F. catus domesticus*)

5.2.2.1.7 Quanto aos ambientes de ocorrência

Frente aos distintos ambientes presentes no PNMVA, assim como às diferentes classes de cobertura vegetal, os registros das espécies de mamíferos foram categorizadas em quatro ambientes de ocorrência, sendo eles Floresta em estágio médio de regeneração, Floresta em estágio inicial de regeneração, capoeirinha e solo exposto por ação antrópica.

Dentre as categorias de ambientes, os locais de amostragem cuja cobertura vegetal é composta por Floresta em estágio médio de sucessão apresentaram registros de três espécies, sendo elas o tatu-galinha, serelepe e o gambá-de-orelha-branca. Em locais cuja cobertura vegetal é composta por Floresta em estágio inicial de regeneração foram registrados três espécies, sendo elas um morcego (*Artibeus* sp.), tatu-galinha e serelepe. Já em ambientes de capoeirinha foram registradas preá, cutia, ratazana e camundongo. Dentre as espécies registradas em locais de solo exposto estão o tatu-galinha, cachorro-doméstico, gato-doméstico, gambá-de-orelha-branca e irara.

Limitações de amostragem do método utilizado para o inventário da mastofauna não permitem análises mais exploratórias sobre abundância, riqueza e composição de espécies nos diferentes ambientes contidos no PNMVA. Cabe ainda resaltar que o maior número de registros em locais de solo exposto não está associado a uma maior riqueza e abundância de mamíferos neste ambiente, mas sim a uma maior probabilidade de se obter registros da mastofauna que transita neste ambiente devido ao substrato (i.e. solo exposto) ser propício para a visualização de pegadas e rastros das espécies.

5.2.2.1.8 Caracterização da mastofauna na área de influência do PNMVA

Com base nas entrevistas e considerando os limites de distribuição geográfica das espécies de mamíferos presentes na macrorregião e o contexto da paisagem na qual está inserida a área de estudo, foram levantadas 46 espécies com possibilidade de ocorrência na área de influência do PNMVA (Tabela 5), estando entre elas diversas espécies de morcegos, ratos-do-mato, tatus, gatos silvestres e espécies exóticas como a lébre-européia (*Lepus europeus*) e o sagui-de-tufo-branco (*Saguinus perspicilata*). Dentre as espécies com possibilidade de ocorrência na área de influência, 33 espécies também foram destacadas como de possível ocorrência no parque (ANEXO III – Tabela 4).

A proximidade com fragmentos florestais vizinhos torna possível que algumas destas espécies com provável ocorrência para a área de influência do parque também acabem, ocasionalmente, utilizando deste como área de uso ou até mesmo como área de vida.

5.2.2.1.9 Considerações gerais sobre a mastofauna

Devido à área amostrada estar em uma paisagem urbana, em uma condição de isolamento de contato direto com outro fragmento florestal e a matriz da paisagem ser altamente modificada quanto às formações de floresta natural da região em questão, é naturalmente esperado uma baixa riqueza de espécies, assim como a presença de espécies com maior capacidade adaptativa às modificações humanas feitas nos ambientes naturais.

Mesmo assim alguns trabalhos demonstram a importância de fragmentos florestais remanescentes em meio à paisagem urbana. Com um exemplo, pode-se citar o demonstrado por Kosloski *et al.* (2003) que durante amostragens em áreas do Parque Municipal do Iguazu (divisa municipal entre Curitiba e São Jose dos Pinhais), foi registrado a ocorrência e transito de exemplar de *Puma concolor* (Suçuarana ou puma) na Reserva Biológica do Cambuí, evidenciando que muitas espécies estão presentes em diversos fragmentos florestais, transitando em meio a eles mesmo quando presentes em uma paisagem em processo de urbanização. No entanto, tudo isso depende da capacidade adaptativa em utilizar áreas florestais modificadas pelas atividades ou transito humano, e dos arranjos da matriz e seus elementos de formações florestais.

Da mesma forma, muitas espécies de quirópteros estão presentes em fragmentos com diferentes dimensões, formas, grau de isolamento e conectividade com outros espaços florestais. No trabalho realizado por Bolcheri-Leite (2003), foi constatado a

movimentação de indivíduos de diferentes espécies entre fragmentos distando em média 15 km em meio à paisagem urbana e metropolitana da grande região dos municípios de Curitiba. O fato é que sabemos muito pouco sobre a real plasticidade ecológica das espécies quando estas estão sobre as variadas e intensas pressões que exercemos sobre elas.

Informações como estas apontam para uma necessidade de manter esforços de investigação em linhas de inventariamento, monitoramento e manejo de inúmeras espécies silvícolas, em especial em regiões de interface entre atividades humanas e manutenção de remanescentes florestais e a preservação e conservação da biodiversidade.

5.2.2.1.10 Considerações finais sobre a mastofauna do PNMVA

A ocorrência dominante de espécies sinantrópicas dentro dos limites do PNMVA evidentemente provém do contexto da paisagem na qual o parque está inserido, visto que a matriz que envolve o parque é predominantemente urbanizada. Por outro lado, os remanescentes florestais presentes no parque se mostraram hábeis em comportar espécies de maior exigência ecológica quanto ao habitat. No entanto, é muito provável que estas espécies estejam imersas em constantes pressões devido à perda gradual na qualidade do habitat (e.g. retirada ilegal de madeira, presença de espécies vegetais exóticas invasoras), pela consequente redução na disponibilidade de recursos alimentares e até mesmo devido à caça, conforme relato durante as entrevistas aos moradores vizinhos.

Assim, a partir da ocorrência destas ameaças somadas à presença ou ausência de espécies de maior interesse conservacionista nos distintos ambientes contidos no parque, foi realizado o mapa de fragilidade biológica da fauna do PNMVA (Figura 98), o qual determina as regiões de maior ou menor fragilidade da fauna local.

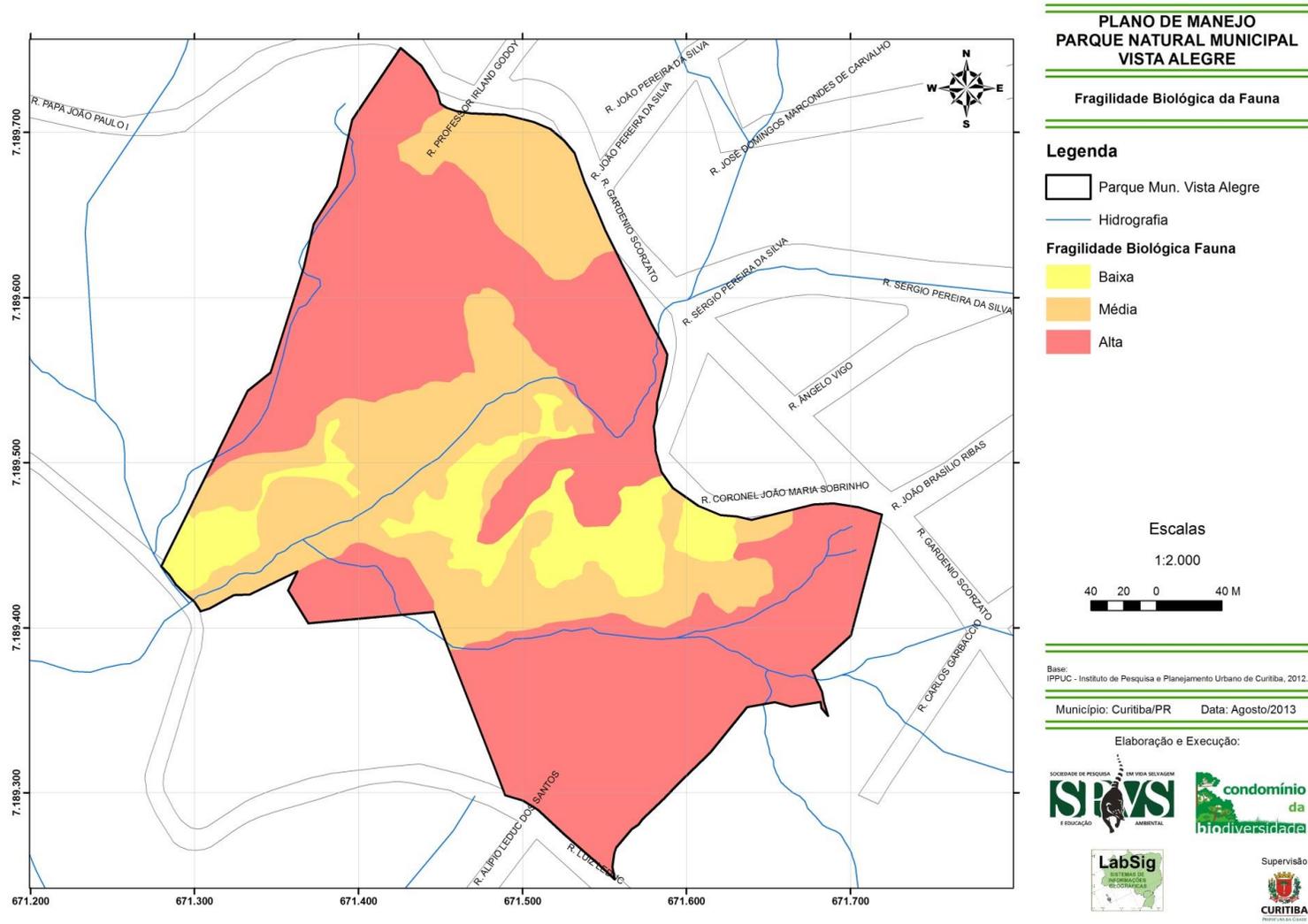


Figura 98 - Fragilidade Biológica

5.2.2.2 Avifauna

As aves compõem o grupo de vertebrados mais diversificados do mundo sendo ótimas indicadoras da qualidade ambiental do habitat devido à intrínseca relação com a vegetação e por serem sensíveis à sua modificação (Karr & Freemark, 1983). Por outro lado, algumas espécies apresentam um vasto poder adaptativo às modificações do habitat, o que as torna os animais que mais se familiarizam com ambientes antropizados (Pough, 1999).

Dentre as 1832 espécies de aves conhecidas no Brasil (CBRO, 2011), cerca de 1020 ocorrem no bioma Mata Atlântica, e destas aproximadamente 217 são endêmicas (Marini & Garcia, 2005), ou seja, só ocorrem dentro dos limites do bioma. Das 112 espécies ameaçadas no Brasil (IBAMA, 2003), 54 são consideradas endêmicas da Mata Atlântica e 90 ocorrem exclusivamente no país (Marini & Garcia, 2005).

No município de Curitiba, segundo Straube *et. al.* (2009) já foram registradas 367 espécies nativas de aves. Por ser um grande centro urbano, uma considerável porção da avifauna registrada está relacionada a ambientes antropizados como é o caso do sabiá-laranjeira (*Turdus rufiventris*), corruíra (*Troglodytes aedon*), joão-de-barro (*Furnarius rufus*) e quero-quero (*Vanelus chilensis*) que se encontram em plena expansão populacional. Ambientes aquáticos como córregos, rios, áreas alagadas e represas artificiais também contribuem para esta elevada riqueza, proporcionando que espécies como a galinha-d'água (*Gallinula galeata*), a garça-pequena (*Egretta thula*), a marreca-pé-vermelho (*Amazoneta brasiliensis*) também ocorram na região.

Há também a presença de áreas verdes particulares, parques e praças além de unidades de conservação, as quais propiciam o formato de corredores *stepig-stones* que contribuem para a manutenção de espécies de aves mais exigentes como, por exemplo, a maitaca-verde (*Pionus maximiliani*), o tucano-de-bico-verde (*Ramphastos dicolorus*), o Pavó (*Pyroderus scutatus*) dentre muitos outros. Desta forma, a preservação de fragmentos florestais urbanos e estudos sobre a avifauna local, tornam-se indispensáveis para a manutenção da diversidade de aves da região como um todo.

5.2.2.2.1 Métodos do estudo da avifauna

5.2.2.2.2 Inventário da avifauna do Parque Natural Municipal Vista Alegre

O uso dos diferentes métodos de amostragens de aves depende das condições de amostragem e da finalidade do estudo. Porém, a combinação de métodos complementares em uma amostragem a deixa mais robusta, minimizando a deficiência amostral inerente a cada método. Desta forma, o levantamento da avifauna do Parque

Natural Municipal Vista Alegre foi realizado por dois métodos distintos. Entre os meses de setembro e outubro de 2012 foram realizados cinco dias de amostragem utilizando o método proposto por Mackinnon (1991), adaptado por Herzogh *et al.* (2002), chamado de lista de 10 espécies. Este método vem sendo cada vez mais utilizado em estudos de levantamentos rápidos por ser eficaz em determinar, em um curto período de tempo, a composição e a riqueza de espécies de aves (Ribon, 2008). Durante as amostragens realizadas em campo foram realizadas caminhadas em trilhas e caminhos pré-existentes (Figura 93) identificando as aves por meio de visualização direta ou por suas manifestações sonoras. De acordo com este método, após o contato com a ave, esta é registrada em uma lista até que completem 10 espécies diferentes, a partir de então se inicia uma nova lista. Desta forma, o registro de uma espécie pode estar contido em duas listas distintas, mas nunca na mesma lista. Dividindo-se o número de listas em que uma determinada espécie ocorreu, pelo número total de listas geradas, obtém-se o Índice de Frequência nas Listas (IFL), o qual permite comparar as espécies por abundância relativa.

Complementarmente, entre os meses de setembro e outubro de 2012 foi utilizado durante quatro dias o método de amostragem por pontos de contagem (adaptado de Bibby *et al.*, 1993). Foram utilizados quatro pontos de amostragem, dentre os quais dois estavam contidos em um mosaico de floresta secundária inicial, capoeirinha e solo exposto, enquanto que os outros dois pontos estavam contidos em uma floresta secundária em estágio médio de sucessão secundária de Floresta Ombrófila Mista (Figura 93). Cada ponto foi amostrado uma vez por dia, sendo a sequência dos pontos aleatorizada a fim de evitar vícios de amostragem. Em cada amostragem dos pontos foram registrados todos os contatos visuais e sonoros das aves contidas em um raio de 50 m, durante 10 minutos. Dividindo-se o número de indivíduos de uma determinada espécie registrada, pelo número de pontos amostrados obteve-se o Índice Pontual de Abundância (IPA) de cada espécie de ave, o qual permite uma comparação entre as espécies por intermédio de suas abundâncias relativas. Para a amostragem de espécies de aves noturnas foram realizadas chamadas eletrônicas (*playback*) nos quatro pontos de contagem durante duas noites.

5.2.2.2.3 Ambientes de ocorrência das espécies

Com o intuito de verificar o uso pelas aves dos diferentes ambientes presentes no PNMVA, cada registro obtido pelo método de listas de Mackinnon (1991) foi categorizado quanto ao ambiente em que a ave estava no momento do registro. Considerando as diferenças fitofisionômicas da vegetação presente no PNMVA, os ambientes de ocorrência das espécies de aves foram categorizados em: Capoeirinha (Ca); Floresta

secundária inicial (Fsi); Floresta secundária em estágio médio de regeneração (Fsm); Poleiros isolados (Po) e Solo exposto (So).

5.2.2.2.4 Avifauna da área de influência

O levantamento da avifauna presente na área de influência do PNMVA foi realizado com base na coletânea de registros de aves para Curitiba (Straube *et al.*, 2009). Dentre as localidades com registro de aves neste amplo estudo da avifauna curitibana, foram considerados apenas os registros obtidos entre o período de 2002 e 2007 e contidos em parques e bosques presentes em raio de até 3 km do PNMVA. Os registros de aves para o bairro Vista Alegre também foram considerados visto que o parque está contido neste bairro. Contudo, a composição de aves da área de influência se deu com base nos registros de aves do Bosque do Alemão, Parque Tingui, Bosque Zaninelli, Parque Barigui, Parque Tanguá, Parque São Lourenço e Bairro Vista Alegre. Apesar de o Bosque Gutierrez estar dentro da área de influencia do PNMVA, todos os seus registros de aves são anteriores ao ano de 2002 sendo, portanto, desconsiderados para este estudo. O ordenamento taxonômico das espécies, seus nomes científicos e comuns seguiram o proposto pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2011).

5.2.2.2.5 Caracterização da avifauna do Parque Natural Municipal Vista Alegre

5.2.2.2.6 Quanto à riqueza, composição e frequência de ocorrência da avifauna

Método de listas de Mackinnon

Com base no método proposto por Mackinnon (1991) e adaptado por Herzogh *et al.* (2002), dentro dos limites do PNMVA foram obtidas 14 listas, dentre as quais foram registradas 51 espécies de aves. Dentre as espécies registradas o sabiá-laranjeira (*Turdus rufiventris*) foi a espécie com maior Índice de Frequência nas Listas (IFL = 0,93), ocorrendo em 13 das 14 listas geradas (Tabela 1). Em seguida, as espécies mais frequentes foram o bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*) e o pula-pula-assobiador (*Basileuterus leucoblepharus*) com IFL, respectivamente, igual a 0,57 e 0,43 (Tabela 32).

Tabela 32 - Espécies de aves registradas no PNMVA pelo método de listas de Mackinnon (1991), dispostas em ordem decrescente do Índice de Frequência nas Listas (IFL).

Nome científico	Nome comum	Listas	IFL
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	13	0,93
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	8	0,57
<i>Basileuterus leucoblepharus</i>	pula-pula-assobiador	6	0,43
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	6	0,43
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	6	0,43
<i>Leptotila rufaxilla</i>	juriti-gemeadeira	5	0,36
<i>Parula pitiayumi</i>	mariquita	5	0,36
<i>Synallaxis cinerascens</i>	pi-puí	5	0,36
<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato	4	0,29
<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	4	0,29
<i>Clibanornis dendrocolaptoides</i>	cisqueiro	4	0,29
<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	4	0,29
<i>Tangara sayaca</i>	sanhaçu-cinzento	4	0,29
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	choca-da-mata	4	0,29
<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	4	0,29
<i>Lathrotriccus euleri</i>	enferrujado	3	0,21
<i>Leptasthenura setaria</i>	grimpeiro	3	0,21
<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném	3	0,21
<i>Tangara cyanoptera</i>	sanhaçu-de-encontro-azul	3	0,21
<i>Veniliornis spilogaster</i>	picapauzinho-verde-carijó	3	0,21
<i>Cacicus haemorrhous</i>	guaxe	2	0,14
<i>Cyanocorax chrysops</i>	gralha-piçaça	2	0,14
<i>Euphonia violacea</i>	gaturamo-verdadeiro	2	0,14
<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	2	0,14
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo	2	0,14
<i>Picumnus temminckii</i>	pica-pau-anão-de-coleira	2	0,14
<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i>	tororó	2	0,14
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	2	0,14
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	pichororé	2	0,14
<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	choca-de-chapéu-vermelho	2	0,14
<i>Vireo olivaceus</i>	juruviara	2	0,14
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	2	0,14
<i>Brotogeris tirica</i>	periquito-rico	1	0,07
<i>Cacicus chrysopterus</i>	tecelão	1	0,07
<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	1	0,07
<i>Caracara plancus</i>	caracará	1	0,07
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	1	0,07

Nome científico	Nome comum	Listas	IFL
<i>Conopophaga lineata</i>	chupa-dente	1	0,07
<i>Coragyps atratus</i>	urubu-de-cabeça-preta	1	0,07
<i>Cranioleuca obsoleta</i>	arredio-oliváceo	1	0,07
<i>Lanio melanops</i>	tiê-de-topete	1	0,07
<i>Leucochloris albicollis</i>	beija-flor-de-papo-branco	1	0,07
<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe	1	0,07
<i>Pardirallus nigricans</i>	saracura-sanã	1	0,07
<i>Patagioenas picazuro</i>	pombão	1	0,07
<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	1	0,07
<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro-verdadeiro	1	0,07
<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>	trepador-quiete	1	0,07
<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira	1	0,07
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	1	0,07
<i>Zenaida auriculata</i>	pomba-de-bando	1	0,07

Espécies como trepador-quiete (*Syndactyla rufosuperciliata*), tecelão (*Cacicus crysopterus*), chupa-dente (*Conopophaga lineata*), trinca-ferro-verdadeiro (*Saltator similis*), e outras 17 espécies, estiveram presente em apenas uma das 14 listas geradas (Tabela 32). Desta forma, segundo o método em questão, aproximadamente 40% (n = 21) das espécies de aves registradas possuem uma baixa frequência de ocorrência no parque. Esta baixa frequência de ocorrência de algumas espécies pode estar relacionada à baixa abundância destas espécies no parque, mas também pode ser devido a algumas limitações de amostragem inerentes ao método em questão.

Método de amostragem por pontos de contagem

Considerando o método de pontos de contagem foram registradas 56 espécies de aves dentro dos limites do PNMVA (Tabela 2). Com base no IPA das espécies, *T. rufiventris* foi a espécie com maior número de registros nos pontos amostrados (IPA = 2,44), seguida pelo *P. sulphuratus* (IPA = 1,50) e pela juriti-pupu (*Leptotila verreauxi*; IPA = 1,13).

Espécies como o gaturamo-rei (*Euphonia cyanocephala*), cabeçudo (*Leptopogon amaurocephalus*), tucano-de-bico-verde (*Ramphastos dicolorus*), guaracava-de-bico-curto (*Elaenia parvirostris*), tiê-de-topete (*Lanio melanops*), e outras 15 (36%) espécies apresentaram os menores valores de IPA sendo registradas apenas uma vez dentre todos os pontos de amostragem (IPA = 0,06).

Tabela 33 - Espécies de aves registradas pelo método de pontos de contagem, dispostas em ordem decrescente em relação ao Índice Pontual de abundância (IPA).

Nome científico	Nome comum	Registros	IPA
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	39	2,44
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	24	1,50
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	18	1,13
<i>Basileuterus leucoblepharus</i>	pula-pula-assobiador	13	0,81
<i>Leptasthenura setaria</i>	grimpeiro	12	0,75
<i>Cyanocorax chrysops</i>	gralha-picaça	10	0,63
<i>Clibanornis dendrocolaptoides</i>	cisqueiro	9	0,56
<i>Parula pitiayumi</i>	mariquita	9	0,56
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	8	0,50
<i>Veniliornis spilogaster</i>	picapauzinho-verde-carijó	8	0,50
<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	7	0,44
<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato	6	0,38
<i>Coragyps atratus</i>	urubu-de-cabeça-preta	6	0,38
<i>Cranioleuca obsoleta</i>	arredio-oliváceo	6	0,38
<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	6	0,38
<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	6	0,38
<i>Cacicus chrysopterus</i>	tecelão	5	0,31
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	choca-da-mata	5	0,31
<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	5	0,31
<i>Leptotila rufaxilla</i>	juriti-gemeadeira	4	0,25
<i>Picumnus temminckii</i>	pica-pau-anão-de-coleira	4	0,25
<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném	4	0,25
<i>Vireo olivaceus</i>	juruviara	4	0,25
<i>Brotogeris tirica</i>	periquito-rico	3	0,19
<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	3	0,19
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	3	0,19
<i>Lathrotriccus euleri</i>	enferrujado	3	0,19
<i>Penelope obscura</i>	jacuaçu	3	0,19
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	3	0,19
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	pichororé	3	0,19
<i>Tangara cyanoptera</i>	sanhaçu-de-encontro-azul	3	0,19
<i>Tangara sayaca</i>	sanhaçu-cinzento	3	0,19
<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	2	0,13
<i>Poospiza cabanisi</i>	tico-tico-da-taquara	2	0,13
<i>Synallaxis cinerascens</i>	pi-puí	2	0,13
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	2	0,13
<i>Cacicus haemorrhous</i>	guaxe	1	0,06

Nome científico	Nome comum	Registros	IPA
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	1	0,06
<i>Elaenia parvirostris</i>	guaracava-de-bico-curto	1	0,06
<i>Euphonia cyanocephala</i>	gaturamo-rei	1	0,06
<i>Euphonia violacea</i>	gaturamo-verdadeiro	1	0,06
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	pia-cobra	1	0,06
<i>Lanio melanops</i>	tiê-de-topete	1	0,06
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo	1	0,06
<i>Leucochloris albicollis</i>	beija-flor-de-papo-branco	1	0,06
<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe	1	0,06
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa	1	0,06
<i>Ramphastos dicolorus</i>	tucano-de-bico-verde	1	0,06
<i>Sclerurus scansor</i>	vira-folha	1	0,06
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra-verdadeiro	1	0,06
<i>Tangara preciosa</i>	saíra-preciosa	1	0,06
<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	choca-de-chapéu-vermelho	1	0,06
<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira	1	0,06
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	1	0,06
<i>Zenaida auriculata</i>	pomba-de-bando	1	0,06
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	1	0,06

Durante as amostragens noturnas foi registrado apenas um indivíduo de tuju (*Lurocalis semitorquatus*), o qual estava vocalizando e sobrevoando a região sudeste do Parque. Nesta mesma região, fora dos períodos de amostragens das aves, foi encontrado um indivíduo de coruja-orelhuda (*Asio clamator*) por técnicos que caminhavam na região durante o período diurno (Figura 98).



Figura 99 - Indivíduo de coruja-orelhuda (*A. clamator*) registrado no Parque Natural Municipal Vista Alegre (Fonte: Felipe do Vale).

5.2.2.2.7 Quanto aos ambientes de ocorrência

A floresta secundária em estágio médio de sucessão (Fsm) foi o ambiente que apresentou o maior número de registros ($n = 60$, 43%) e a segunda maior riqueza de espécies ($n = 29$, 39%) dentre os ambientes estudados (Figura 100). Indivíduos de tíe-de-topete (*Lanio melanops*), sabiá-coleira (*Turdus albicollis*), gaturamo-veradeiro (*Euphonia violaceae*), e outras sete espécies (20%), apresentaram registros exclusivos para este ambiente (Tabela 34).

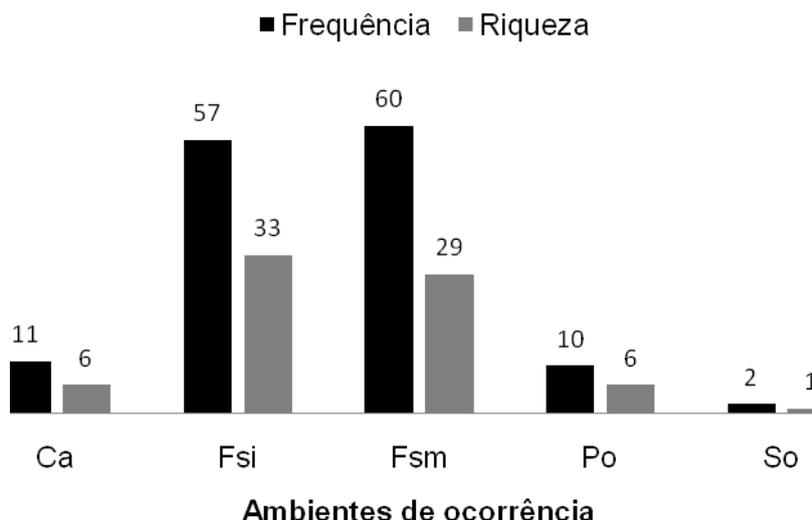


Figura 100 - Frequência de ocorrência e riqueza de espécies nos diferentes ambientes de ocorrência amostrados na PNMVA. Legenda: Ca - Capoeirinha; Fsi - Floresta secundária inicial; Fsm - Floresta secundária em estágio médio de regeneração; Po - Poleiros isolados e So - Solo exposto.

A floresta secundária em estágio inicial de sucessão (Fsi) apresentou o segundo maior número de registros ($n = 57$, 41%) e a maior riqueza de espécies ($n = 33$, 44%). Quatorze espécies (27%) ocorreram somente neste ambiente, estando entre elas o guaxe (*Cacicus haemorrhous*; Figura 101), gralha-picaça (*Cyanocorax crysops*; Figura 102), trepador-quiete (*S. rufosupersiliata*), alma-de-gato (*Piaya cayana*), beija-flor-de-papo-branco (*Leucochloris albicollis*), entre outros (Tabela 3). Desta forma, a Fsi presente no parque detém o maior número de espécies exclusivas deste ambiente, demonstrando que tanto florestas em estágio médio, quanto florestas em estágio iniciais de sucessão possuem relevante importância para a avifauna local.

Os ambientes capoeirinha (Ca), poleiros isolados (Po) e solo exposto (So) foram os menos representativos, tanto em número de registros quanto em riqueza de espécies (Figura 100). Indivíduos de rolinha-roxa (*Columbina talpacoti*; Figura 103), joão-teneném (*Synallaxis spixi*) e tororó (*Poecilatriccus plumbeiceps*) foram registrados somente na capoeirinha, enquanto que caracará (*Carcara plancus*), urubu-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*) e sabiá-poca (*Turdus amaurochalinus*; Figura 104) foram registrados

somente em poleiros isolados e o joão-de-barro (*Furnarius rufus*) somente em solo exposto (Tabela 34).

Tabela 34 - Número de registros das espécies de aves por tipo de ambiente. Legenda: Ca - Capoeirinha; Fsi - Floresta secundária inicial; Fsm - Floresta secundária em estágio médio de regeneração; Po - Poleiros isolados e So - Solo exposto.

Nome científico	Ca	Fsi	Fsm	Po	So
<i>Aramides saracura</i>	1	0	3	0	0
<i>Basileuterus culicivorus</i>	0	1	3	0	0
<i>Basileuterus leucoblepharus</i>	0	2	4	0	0
<i>Brotogeris tirica</i>	0	0	1	0	0
<i>Cacicus chrysopterus</i>	0	0	1	0	0
<i>Cacicus haemorrhous</i>	0	2	0	0	0
<i>Campostoma obsoletum</i>	0	0	1	0	0
<i>Carcara plancus</i>	0	0	0	1	0
<i>Clibanornis dendrocolaptoides</i>	0	2	2	0	0
<i>Columbina talpacoti</i>	1	0	0	0	0
<i>Conopophaga lineata</i>	0	0	1	0	0
<i>Coragyps atratus</i>	0	0	0	1	0
<i>Cranioleuca obsoleta</i>	0	1	0	0	0
<i>Cyanocorax chrysops</i>	0	2	0	0	0
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	0	1	5	0	0
<i>Euphonia violaceae</i>	0	0	2	0	0
<i>Furnarius rufus</i>	0	0	0	0	2
<i>Lanio melanops</i>	0	0	1	0	0
<i>Lathrotriccus euleri</i>	0	1	2	0	0
<i>Leptastenura setaria</i>	0	0	3	0	0
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	0	1	1	0	0
<i>Leptotila rufaxilla</i>	0	3	2	0	0
<i>Leptotila verreauxi</i>	0	6	0	0	0
<i>Leucochloris albicollis</i>	0	1	0	0	0
<i>Myiophobus fasciatus</i>	0	1	0	0	0
<i>Pardirallus nigricans</i>	0	1	0	0	0
<i>Parula pitiayumi</i>	0	2	3	0	0
<i>Patagioenas picazuro</i>	0	1	0	0	0
<i>Piaya cayana</i>	0	1	0	0	0
<i>Picumnus temminckii</i>	0	1	1	0	0
<i>Pitangus sulphuratus</i>	0	1	4	3	0
<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i>	2	0	0	0	0

Nome científico	Ca	Fsi	Fsm	Po	So
<i>Rupornis magnirostris</i>	0	0	1	1	0
<i>Saltator similis</i>	0	1	0	0	0
<i>Synallaxis cinerascens</i>	0	3	2	0	0
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	0	1	1	0	0
<i>Synallaxis spixi</i>	3	0	0	0	0
<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>	0	1	0	0	0
<i>Tachyphonus coronatus</i>	0	3	1	0	0
<i>Tangara cyanoptera</i>	0	2	1	0	0
<i>Tangara sayaca</i>	0	1	3	0	0
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	0	3	1	0	0
<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	0	2	0	0	0
<i>Troglodytes musculus</i>	3	1	0	0	0
<i>Turdus albicollis</i>	0	0	1	0	0
<i>Turdus amaurochalinus</i>	0	0	0	1	0
<i>Turdus rufiventris</i>	0	5	5	3	0
<i>Veniliornis spilogaster</i>	0	0	3	0	0
<i>Vireo olivaceus</i>	0	1	1	0	0
<i>Zenaida auricularia</i>	0	1	0	0	0
<i>Zonotrichia capensis</i>	1	1	0	0	0
Totais	11	57	60	10	2



Figura 101 - Guaxe (*C. haemorrhous*)



Figura 102 - Gralha-picaça (*C. crysops*)



Figura 103 - Rolinha-roxa (*C. talpacoti*)



Figura 104 - Sabiá-poca (*T. amaurochalinus*)

5.2.2.2.8 Considerações gerais sobre a avifauna do PNMVA

Considerando os dois métodos utilizados, e o registro adicional da coruja-orelhuda (*A. clamator*), foram registradas dentro dos limites do PNMVA 65 espécies de aves pertencentes a 13 ordens e 30 famílias (Anexo III – Tabela 5). As famílias mais ricas em número de espécies foram Furnariidae e Tyraniidae com sete espécies cada, seguidas por Thraupidae com seis espécies registradas.

Em ambos os métodos utilizados o sabiá-laranjeira e o bem-te-vi foram as espécies com maiores índices de frequência. De acordo com a literatura, o sabiá-laranjeira é a ave símbolo nacional do Brasil, sendo o sabiá mais comum e abundante (Sigrist, 2009). Vive em áreas semi-abertas, bordas de matas, parques, quintais e dentro das cidades (Sick, 1997; Sigrist, 2009). Já o bem-te-vi é um dos pássaros mais comuns em quase todo o Brasil, adapta-se a qualquer meio ocorrendo em bordas de matas, parques e ruas arborizadas (Sick, 1997; Sigrist, 2009).

A dominância de espécies comuns em ambientes antropizados reflete a paisagem urbana na qual o PNMVA está inserido. No entanto, a ocorrência de espécies tipicamente florestais é indicativa da presença de ambientes ainda conservados e capazes de contemplar espécies de maior exigência ecológica quanto ao habitat.

Dentre os registros obtidos vale destaque para um casal da espécie gaturamo-rei (*Euphonia cyanocephala*), cujo único registro documentado para a espécie em Curitiba foi em 2005 no Uberaba (Straube *et al.*, 2009). Não havendo, portanto, nenhum registro anterior desta espécie para a área de influência do parque (Anexo III – Tabela 5). Por outro lado, espécies como o sanhaço-papa-laranja (*Pipraeidea bonariensis*), saí-adorinha (*Tersina viridis*) e o suiriri (*Tyrannus melancholicus*) são comuns na região (observação pessoal), mas não foram registrados durante as amostragens.

Apesar da presença de um riacho dentro do parque, a ausência de ambientes como lagos e rios de grande porte atua como um filtro ambiental impedindo que espécies aquáticas, típicas destes ambientes, ocorram dentro dos limites do PNMVA. Contudo, a composição da avifauna e suas abundâncias relativas refletem os distintos ambientes presentes no parque, dentre os quais os ambientes florestais em seus variados estádios sucessionais contemplaram, juntos, 45 (70%) das 65 espécies registradas no parque.

Em relação ao grau de conservação, as espécies registradas dentro dos limites do PNMVA e em sua área de influência não estão inseridas em nenhuma das categorias de espécies ameaçadas nas listas em nível mundial (IUCN, 2012), nacional (MMA, 2003) e estadual (Mikich & Bérnils, 2004). No entanto, duas espécies apresentam relevante interesse conservacionista, sendo elas o cisqueiro (*C. dendrocolaptoides*) e o grimeiro (*L. setaria*), uma vez que estão incluídas na categoria de “quase ameaçada” (Near Threatened - NT) pela União Internacional pela Conservação da Natureza (IUCN, 2012).

5.2.2.2.9 Caracterização da avifauna na área de influência do PNMVA

A partir do levantamento dos dados de base dos parques e bosques contidos na área de influência do PNMVA foram obtidos registros para 222 espécies de aves pertencentes a 52 famílias contidas em 21 ordens (Anexo III – Tabela 5). As famílias mais representativas em número de espécies foram Tyrannidae (n = 32, 14%), seguida por Furnariidae e Thraupidae, ambas com 13 (5%) espécies. Dentre as localidades abrangidas, o Parque Barigui apresentou o maior número de espécies (n = 211, 95%), seguido pelo Parque São Lourenço (n = 92, 41%) e pelo Parque Tingui (n = 90; 40%), conforme mostra o diagrama da Figura 105.

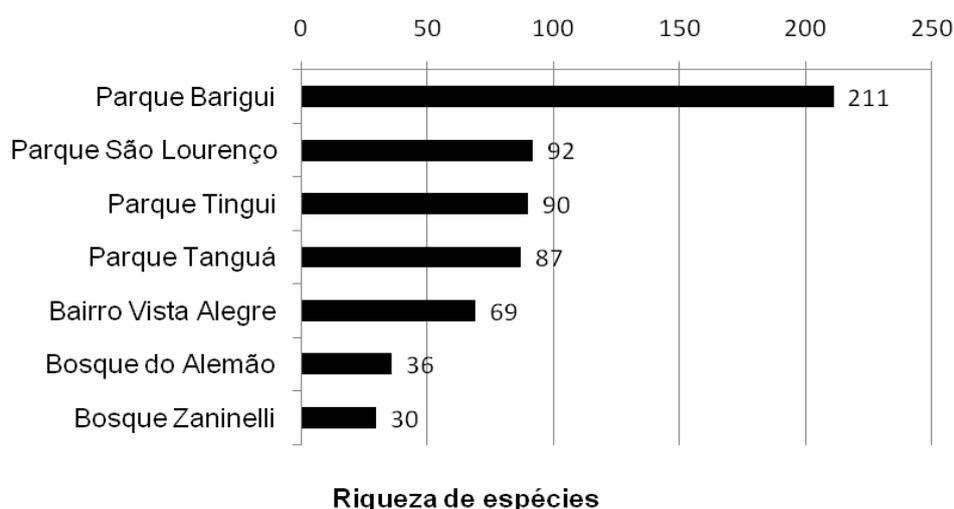


Figura 105 - Riqueza de espécies registradas nas sete localidades abrangidas pela área de influência do PNMVA, com base em Straube et al. (2009).

O fato dos parques Barigui, São Lourenço, Tingui e Tanguá apresentarem uma elevada diversidade de ambientes, como lagos, áreas florestadas e árvores isoladas, possibilita que aves com habitat distintos colonizem estes ambientes, aumentando a gama de espécies presentes e justificando assim as maiores riquezas encontradas para estes parques.

Outro fator relevante, que contribui para a elevada riqueza de aves do Parque Barigui, é a presença de uma ampla área de floresta bem estudada quanto à avifauna, a qual comporta espécies de aves florestais com maior exigência ecológica e pode agir como uma área fonte destas espécies para ambientes florestais vizinhos. Os únicos registros documentados de espécies florestais como o tié-preto (*Tachyphonus coronatus*) e o tiê-de-topete (*Lanio melanops*) para a área de influência, foram no Parque Barigui. Assim, a presença destas duas espécies dentro dos limites do PNMVA pode ser uma evidência da dependência de fragmentos florestais menores sobre fragmentos maiores, uma vez que estas espécies devem ser mais abundantes em fragmentos maiores e eventualmente acabam colonizando fragmentos florestais próximos menores, como o PNMVA, por exemplo. No entanto, esta colonização depende da conectividade entre os parques, a qual só é possível se houver a presença de corredores florestais (e.g. ruas e praças arborizadas) que ligam os parques permitindo o fluxo das espécies entre eles. Esta conectividade é de extrema importância na manutenção do fluxo gênico entre as metapopulações de espécies cujo habitat é estritamente florestal e deve ser uma medida prioritária em ações futuras relacionadas à conservação da fauna curitibana.

5.2.2.3 Répteis

Os répteis se enquadram em grupo bastante diversificado com relação ao número de espécies catalogadas no mundo, porém são animais de perfil altamente vulnerável às ações nocivas do homem. O hábito alimentar, as características reprodutivas, a baixa adaptação e a grande diversidade populacional são fatores relevantes que conduzem o grupo a ser facilmente atingido pela destruição antrópica.

No Brasil, segundo a lista brasileira de répteis (Bérnils e Costa, 2012) podem ser encontradas 744 espécies. O reconhecimento das espécies brasileiras é bastante difícil, em função da grande diversidade e das do fato que as informações existentes sobre esse grupo encontram-se esparsas na literatura, na forma de revisões taxonômicas e trabalhos sobre distribuição geográfica. Por conta disso, a consulta ao material do acervo do Museu de História Natural Capão da Imbuia (MHNCI) faz-se de grande valia, de maneira a permitir um levantamento histórico das espécies ocorrentes na área de estudo e no seu entorno (MOURA-LEITE, comun. pessoal) .

O trabalho mais abrangente existente sobre as espécies nativas da herpetofauna da mata Atlântica é o de Marques *et al.* (2001) que, de maneira didática, apresenta o bioma e elucida as características gerais sobre a biologia das serpentes.

Com relação às possíveis ocorrências na área de estudo (dados secundários) utilizou-se um levantamento da área aos arredores do parque para um melhor resultado. Abrangeram-se os bairros São João, Pilarzinho, Bom Retiro, São Francisco, Mercês, Cascatinha e Vista Alegre, onde observou-se apenas três espécies de lagarto e sete espécies de serpente, sendo maior a ocorrência da família Dipsadidae (Tabela 35).

Tabela 35 - Família, espécie, nome vulgar e forma de registro (A – Registro Primário ou busca ativa; B – Registro Secundário ou de Museu) * Nomenclatura provisória devido a não publicação da tese de Martins (1998), porém a espécie foi diagnosticada como *Ophiodes fragilis*. ** Legenda: s.n.v., sem nome vulgar.

Família	Espécie	Nome Vulgar	Forma de Registro
Leiosauridae	<i>Anisolepis grilli</i>	Calango	B
Diploglossidae	<i>Ophiodes sp.*</i>	Cobra de vidro	B
Teiidae	<i>Salvator merianae</i>	Teiu	B
Dipsadidae	<i>Taeniophallus bilineatus</i>	s.n.v.**	B
Dipsadidae	<i>Liophis miliaris</i>	Cobra d'água	B
Anomalepididae	<i>Liotyphlops beui</i>	Cobra cega	B
Dipsadidae	<i>Oxyrhopus clathratus</i>	Falsa Coral	B
Dipsadidae	<i>Philodryas patagoniensis</i>	Papa pinto	B
Dipsadidae	<i>Sibynomorphus neuwiedi</i>	Dormideira	B
Dipsadidae	<i>Tomodon dorsatus</i>	Corre campo	B
Total	10	10	

Fonte: Marques et AL (2001); Bérnils, e Costa (2012); Martins (1998);

A maioria das espécies registradas apresentam similaridades em relação aos hábitos de vida, uma vez que a maioria apresentam-se ativas sobre o solo, com exceção apenas de três espécies que possuem hábitos semi-aquáticos, fossoriais e sobre a vegetação, o que pode ser melhor visualizado na Tabela 36. É possível perceber que dentre as espécies relacionadas às serpentes prevalecem em relação aos lagartos, Figura 106.

Não se obteve nenhum registro primário (registro direto em campo). Isso seguramente está relacionado ao período de frio e chuvas abundante, o que dificulta bastante à visualização e foi realizada apenas uma fase de campo.

A princípio, dentre as serpentes e os lagartos não existe a ocorrência de espécies invasoras. Dentre os quelônios (cágado) apenas o Tigre d' água poderia ocorrer na região, porém devido a inexistência de espelhos d' água e grandes lagos no parque é possível afirmar que não ocorrerá esta espécie na área de estudo. Bem como não houve registro de espécies ameaçadas de extinção com relação à Lista de Espécies Ameaçadas (Mikich e Bérnils, 2004)

Não houve registro de espécies peçonhentas, ainda sim existe a possibilidade da aparição de serpentes da família *Viperidae*, especificamente a *Bothrops jararaca* (Jararaca), devido às condições do terreno.

Figura 106 - Representatividade dos diferentes grupos de Lagartos (Leiosauridae, Diploglossidae e Teiidae) e Serpentes (Dipsadidae e Anomalepididae) passíveis de ocorrência na área do Parque Natural Municipal Vista Alegre.

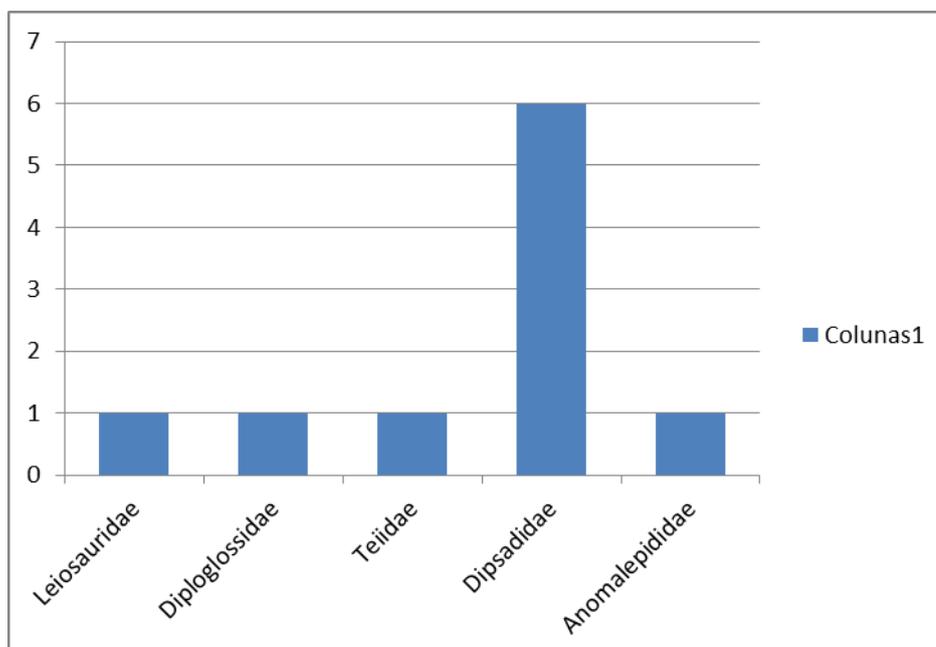


Tabela 36 - Espécies, Ambiente de Ocorrência/ Hábito e alimentação.

Espécies	Hábito	Alimentação
<i>Anisolepis grilli</i>	É uma espécie de hábito diurno, ativa sobre a vegetação baixa, não sendo agressiva.	Alimenta-se de pequenos artrópodos, principalmente insetos.
<i>Ophiodes fragilis</i>	É uma espécie de hábito diurno, ativa sobre o solo.	Alimenta-se basicamente de artrópodes
<i>Salvator merianae</i>	É uma espécie ativa sobre o solo sob a luz do sol e a noite permanece em tocas. Espécie agressiva apenas quando ameaçado.	Alimenta-se de frutos, invertebrados, vertebrados e ovos e carniça.
<i>Taeniophallus bilineatus</i>	É uma espécie de hábito diurno e noturno, ativa sobre o solo, não é agressiva.	Mantém sua dieta basicamente com anfíbios
<i>Liophis miliaris</i>	É uma espécie de hábito diurno e noturno, ativa no meio aquático ou sobre o solo, não é agressiva.	Alimenta-se de peixes e anfíbios
<i>Liotyphlops beui</i>	É uma espécie de hábito secretivo, não é agressiva.	Alimenta-se de minhocas
<i>Oxyrhopus clathratus</i>	É uma espécie de hábito noturno, ativa sobre o solo, não é agressiva.	Alimenta-se de mamíferos e lagartos
<i>Philodryas patagoniensis</i>	É uma espécie de hábito diurno, ativa sobre o solo, é agressiva.	Alimenta-se de anfíbios e mamíferos
<i>Sibynomorphus neuwiedi</i>	É uma espécie de hábito noturno, ativa sobre o solo e sobre a vegetação, não é agressiva.	Alimenta-se de moluscos
<i>Tomodon dorsatus</i>	É uma espécie de hábito diurno, ativa sobre o solo, é agressiva.	Alimenta-se de moluscos

Fonte: Marques et AL (2001); Bérnils, e Costa (2012); Marques e sazima (2004);

A área de estudo apresenta-se bastante alterada e deteriorada (Figura 107 e 108). A crescente urbanização traz consigo oscilações de temperatura, de composição do solo, alterações de umidade e inúmeros danos à fauna e flora do local, esse processo na área de entorno ao empreendimento seguramente é um fator predominante na determinação de uma herpetofauna representada por poucas espécies. Com isso as espécies que ali

vivem, geralmente são as que apresentam hábitos generalistas, sendo mais tolerantes a modificações ambientais (Paula e Zanella, 2009).



Figura 107 - Representada por depósito de lixo no córrego do Parque.



Figura 108 - Representa um córrego do Parque que está recebendo efluentes de esgoto.

5.2.2.4 Anfíbios

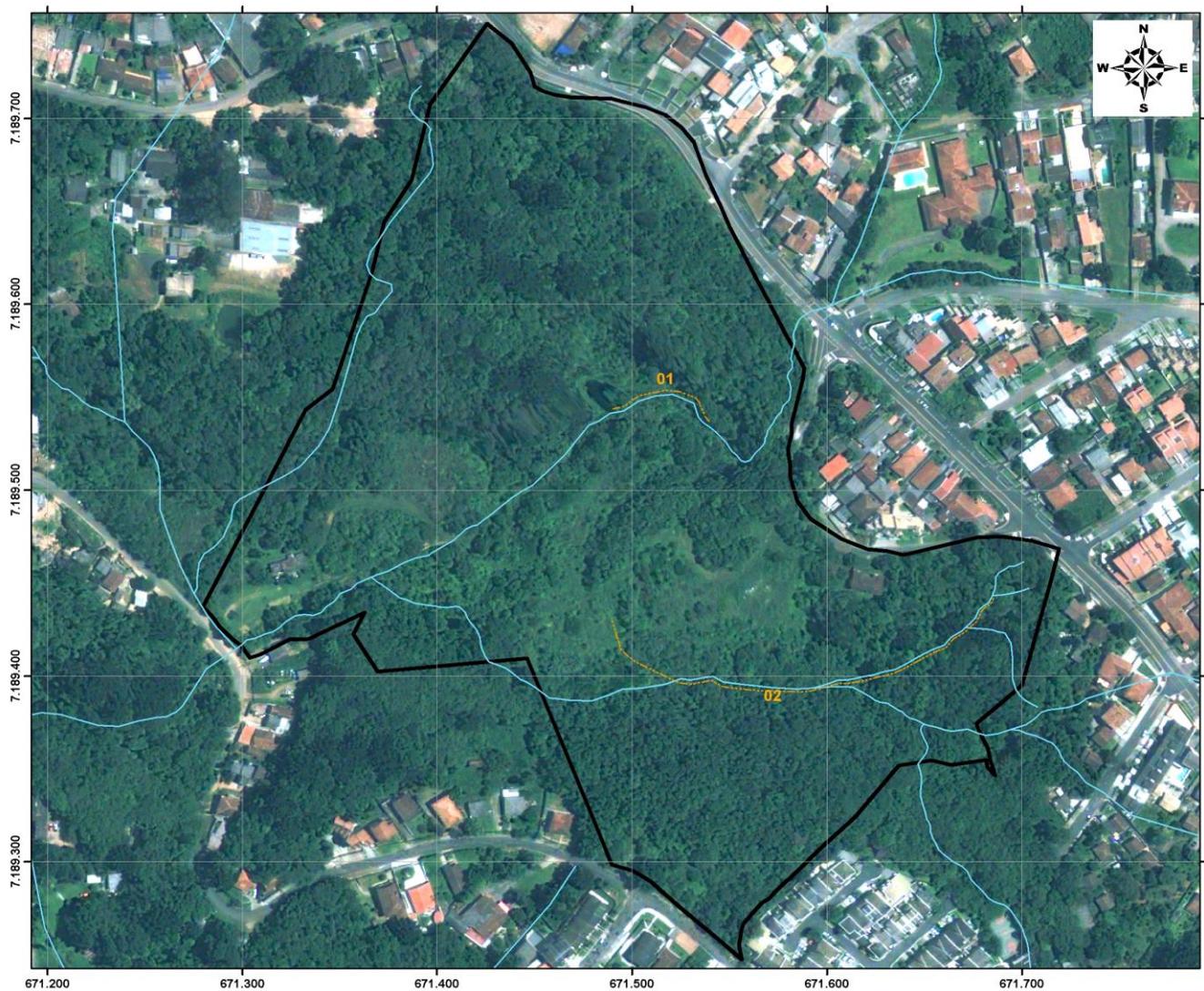
O grupo dos anfíbios anuros, conhecidos popularmente como sapo, pererecas e rãs, é o mais diversificado no mundo, o mesmo ocorrendo no Brasil. É um grupo de grande importância ecológica, tanto por sua diversidade, quanto por suas características que possibilitam a interface entre a água e a terra (HADDAD, 2008). O Brasil é o líder mundial em biodiversidade de anfíbios com cerca de 875 espécies (SBH, 2013).

A combinação de várias características morfológicas, fisiológicas, ciclo de vida com estágios aquáticos e terrestres, capacidade de dispersão limitada e padrões de distribuição geográfica e/ou área de vida restritos, torna os anfíbios um grupo extremamente suscetível às alterações ambientais (MMA, 2013).

A principal ameaça à conservação de anfíbios no Brasil é a destruição de seus habitats. O desmatamento, o avanço da fronteira agrícola, a mineração, o fogo e os projetos de desenvolvimento (ex., barragens, estradas, indústrias e empreendimentos imobiliários) são as principais causas dessa destruição. (SILVANO & SEGALLA, 2005). Outras causas apontadas são a poluição das águas, contaminação por pesticidas, mudanças climáticas, as espécies invasoras e o comércio ilegal de animais silvestres (YANG et al. 2001, 2004 in SILVANO & SEGALLA, 2005).

5.2.2.4.1 Material e métodos

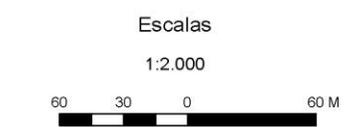
O estudo foi desenvolvido na área do Parque Natural Municipal Vista Alegre. esforço amostral para coleta de dados foi realizado através de duas incursões campo no mês de janeiro de 2013 durante o período noturno, quando ocorre maior incidência de vocalizações. O período amostral iniciou às 20 horas e finalizou às 23h30min. A amostragem foi realizada por meio de procura auditiva e de registro de vocalizações por meio de um aparelho gravador em arquivos mp3. Dentro da Unidade de Conservação foram selecionados ambientes próximo aos cursos d'água e área de alagamento. A Figura 109 apresenta os percursos percorridos, onde o primeiro campo ocorreu no percurso após a queda da cachoeira (01) e o segundo que iniciou na região da nascente e Finalizou na junção dos principais corpos d'água (02). Após as coletas das gravações foi encaminhado o material sonoro à Universidade Federal do Paraná – UFPR, para análises e identificações.



**PLANO DE MANEJO
PARQUE NATURAL MUNICIPAL
VISTA ALEGRE**

Campo Macroinvertebrados

- Legenda**
- - - Trilhas
 - Hidrografia
 - Parque Mun. Vista Alegre - 100.160,93 m²



Base:
IPPUC - Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba, 2012.

Município: Curitiba/PR Data: Janeiro/2013

Elaboração e Execução:

Figura 109 – Percursos realizados para registro de vocalização de anfíbios no Parque Natural Municipal Vista Alegre.

5.2.2.4.2 Resultados

A partir das análises das vocalizações, foram identificadas 5 espécies de Anuros sendo estas representadas pelo Quadro abaixo:

Quadro 7 - Espécies encontradas na área do PNMVA.

Espécie	Nome comum
Família Buffonidae	
<i>Rhinella icterica</i>	Sapo-cururu
Família Hylidae	
<i>Aplastodiscus perviridis</i>	Perereca-de-olhos-vermelhos
<i>Hypsiboas bischoffi</i>	Perereca
<i>Hypsiboas faber</i>	Sapo-martelo
Família leptodactylidae	
<i>Leptodactylus notoaktites</i>	Rã-goteira

Família Buffonidae

Composta por 62 espécies, também conhecida como a dos sapos verdadeiros, se caracteriza por uma grande glândula paratóide no lado da cabeça e a maioria das espécies apresenta tubérculos na pele do dorso. O habito de características terrestres e insetívoros, mas também ocorrendo casos de predação de pequenos roedores. Adultos se agregam em brejos ou ambientes lenticos para a reprodução (VIEIRA, 2010).

A espécie *Rhinella icterica* é facilmente encontrada em áreas habitadas e antropizadas por causa da fartura de insetos atraídos pela iluminação artificial.

Família Hylidae

Compreende atualmente a família mais numerosa dentre os anuros, sendo constituída por aproximadamente 338 espécies somente no Brasil, em 27 gêneros, os hílideos são extremamente variáveis no tamanho (1,7 – 14cm de comprimento). A presença de discos adesivos arredondados nas pontas dos dedos se faz presente na maioria das espécies (OLIVEIRA et al. 2010) A espécie *Aplastodiscus perviridis* é considerada como indicadora de qualidade ambiental em função de suas formas larvais (girinos)

exigirem, para seu pleno desenvolvimento, condições de água bem oxigenada e limpa, sendo a vegetação fundamental para a sobrevivência das formas adultas (IAP, 2002). A região onde foi registrada a vocalização desta espécie encontra-se próxima a nascente do parque e apresenta-se vizivelmente em melhores condições em comparação ao principal córrego do parque, também sendo observada menores parâmetros na análise de qualidade da água (Item 5.1.2.3.2). A espécie *Hypsiboas bischoffi*, apresenta um habito arborícola, tolerante a degradação, sendo encontrada em bordas de matas e ambientes antropizados (RIBEIRO et al. 2005).

Família Leptodactylidae

São representadas por 99 espécies distribuídas em 4 gêneros (*Hydrolaetare*, *Scythrophrys*, *Paratelmatobius* e *Leptodactylus*) sendo o gênero *Leptodactylus* o mais representativo com 88 espécies, caracterizados em geral por animais de pequeno e médio porte, insetívoros, semi-aquáticos e com hábitos noturnos, vivendo associados a serrapilheiras de florestas tropicais úmidas, ou próximas a água (OLIVEIRA et al. 2010).

5.2.2.4.3 Discussão

Nas Unidades de Conservação mais próximas do presente Parque, sendo elas o Parque Barigui e Parque Tingui, foi encontrada uma espécie em comum com o Parque Vista Alegre, sendo esta a espécie *Rhinella ictérica* (sapo-cururu). A espécie *Physalaemus cuvieri* e *Scinax fuscovaria*, também encontradas nos Parques Tingui e Barigui, não foram encontradas no Parque Natural Municipal Vista Alegre (CURITIBA, 2013).

A modificação das paisagens naturais e o caráter estenóico de algumas espécies de anfíbios em relação aos ambientes florestais reforçam a importância de fragmentos florestais na manutenção das populações de anfíbios (CERON, 2011).

A criação e a manutenção de reservas com diversidade representativa dos ecossistemas seriam, portanto, as melhores saídas para evitar extinções em massa. Nos ecossistemas já intensamente fragmentados pelas ações humanas, seriam necessárias também ações como, por exemplo, a recuperação de áreas degradadas e a criação de corredores de migração conectando as manchas ilhadas do ecossistema (HADDAD, 2008).

5.2.2.5 Ictiofauna

A ictiofauna do rio Iguaçu é composta por mais de 120 espécies de pequeno (<20cm), médio (entre 20 e 40cm) e grande porte (>40cm) (*sensu* EIGENMANN, 1911; ELLIS, 1911; HASEMAN, 1911a e b; HASEMAN & EIGENMANN, 1911; PINNA, 1992a, b; SEVERI & CORDEIRO, 1994; GARAVELLO *et al.*, 1997; REIS, 1997; LUCINDA & GARAVELLO, 2001; AZPELICUETA *et al.*, 2002; ALMIRÓN *et al.*, 2002; AZPELICUETA *et al.*, 2003; VITULE & ABILHOA, 2003; ABILHOA & BOSCARDIN, 2004; CASCIOTTA *et al.*, 2004; WOSIACKI & GARAVELLO, 2004; INGENITO *et al.*, 2005; HALUCH & ABILHOA, 2005; ABILHOA & DUBOC, 2007, WOSIACKI & PINNA, 2008, ALCAREZ *et al.*, 2009, PAVANELLI & BIFI, 2009, BIFI *et al.* 2009, PAVANELLI & OLIVEIRA, 2009), sendo que a participação das diferentes ordens reflete a situação descrita para outros rios neotropicais.

A distribuição longitudinal da ictiofauna ao longo do curso do rio Iguaçu não é uniforme, sendo que algumas espécies são encontradas apenas em regiões de maior altitude, próximas às cabeceiras desse sistema (ABILHOA, 2004), enquanto outras são exclusivas das regiões do curso médio e baixo (BAUMGARTNER *et al.*, 2012).

O levantamento de informações da ictiofauna dos diferentes ambientes aquáticos de Curitiba resultou em 29 espécies de peixes, distribuídas em sete ordens e 12 famílias, sendo Characidae (oito espécies) a mais representativa (Tabela 37).

As espécies de peixes de Curitiba podem ser divididas basicamente em duas categorias. A primeira categoria é formada pelas espécies nativas, que apresentam ocorrência generalizada na região e na bacia do rio Iguaçu (algumas ocorrem em outras bacias hidrográficas também), normalmente de pequeno e médio porte (entre 20 e 40cm). A segunda categoria é formada pelas espécies introduzidas, também chamadas de exóticas, que ocorrem na região por causa da introdução acidental (aquicultura) ou intencional (“peixamento” de represas).

Tabela 37 - Lista das espécies de peixes de Curitiba

Ordem	Família	Espécies
Ordem Cypriniformes	Família Cyprinidae	<i>Cyprinus carpio</i> # <i>Hypophthalmichthys nobilis</i> #
Ordem Characiformes	Família Characidae	<i>Astyanax altiparanae</i> # <i>Astyanax bifasciatus</i> * <i>Astyanax minor</i> * <i>Astyanax serratus</i> * <i>Charanx stenopterus</i> # <i>Hyphessobrycon reticulatus</i> <i>Hyphessobrycon aff. bifasciatus</i> <i>Oligosarcus longirostris</i> * <i>Mimagoniates microlepis</i>
	Família Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>
Ordem Siluriformes	Família Trichomycteridae	<i>Trichomycterus davisi</i> <i>Trichomycterus castroi</i> *
	Família Heptapteridae	<i>Rhamdia quelen</i>
	Família Loricariidae	<i>Rineloricaria</i> sp. <i>Ancistrus abilhoai</i> * <i>Hypostomus derbyi</i> *
	Família Callichthyidae	<i>Callichthys callichthys</i> <i>Corydoras paleatus</i> <i>Corydoras ehrhardti</i>
Ordem Perciformes	Família Cichlidae	<i>Australoheros kaaygua</i> <i>Geophagus brasiliensis</i> <i>Tilapia rendalli</i> #
	Família Centrarchidae	<i>Micropterus salmoides</i> #
Ordem Cyprinodontiformes	Família Poecillidae	<i>Phalloceros harpagos</i> <i>Poecilia vivipara</i>
Ordem Gymnotiformes	Família Gymnotidae	<i>Gymnotus cf. carapo</i>
Ordem Synbranchiformes	Família Synbranchidae	<i>Synbranchus marmoratus</i>

Legenda: * espécies endêmicas da bacia do rio Iguaçu # espécies introduzidas na bacia

A ictiofauna registrada em alguns córregos e nascentes dentro de remanescentes de Capões de Floresta com Araucária em Curitiba é representada tipicamente por sete espécies: *Astyanax serratus*, *Mimagoniates microlepis*, *Rhamdia quelen*, *Corydoras ehrhardti*, *Trichomycterus davisii*, *Trichomycterus castroi* e *Ancistrus abilhoai*. Devido ao pequeno tamanho dos córregos e riachos, uma forte relação com a matéria orgânica proveniente da floresta ripária é evidenciada, o que está diretamente relacionada com a alimentação, proteção (abrigo) e reprodução. Além de fornecer uma grande quantidade de abrigo e de micro-habitats, a mata ciliar permite a existência de elementos (peixes) com maior grau de especialização, pois possibilita o uso de frutos, folhas e flores como alimento de várias espécies, assim como artrópodes terrestres que caem da vegetação ciliar e larvas aquáticas de insetos que se alimentam, direta ou indiretamente, deste material orgânico alóctone importado da vegetação.

A bacia hidrográfica analisada no PNMVA possui uma área de drenagem urbana bastante significativa, cujo grau de impactação deve ser considerado importante. Na área de influência da unidade de conservação, a qualidade das águas está comprometida. Aspecto também relevante é o estágio avançado de desmatamento em toda a região, incluindo a vegetação ripária e ribeirinha, o que já determina um grande prejuízo aos ambientes aquáticos.

Foi registrada apenas uma espécie de peixes durante a fase de campo realizada em 2013, o barrigudinho *Phalloceros harpagos*. Esse número de espécies é bastante inferior ao esperado para esse tipo de ambiente lótico, e essa variação na composição deve estar relacionada com estado de alteração ambiental da região, como a perda significativa das áreas florestais e alteração da dinâmica e qualidade de suas águas.

O resultado observado, embora evidente em sua natureza preliminar, compila um grande conjunto de informações que retratam as características desse componente importante da fauna regional. Os riachos pertencentes a bacia do rio Barigui possuem uma área de drenagem urbana bastante significativa, cujo grau de impactação deve ser considerado relevante, ou seja, a fauna aquática destes ambientes está constantemente sob a ação de agentes poluidores, fato esse que tem comprometido os processos biológicos naturais.

Provavelmente por esse motivo a ictiofauna levantada para a área de estudo é representada por uma espécie que apresenta resistência às condições desfavoráveis na qualidade da água, como por exemplo baixas concentrações de oxigênio dissolvido, altos índices de turbidez e presença de agentes contaminantes.

Baseado nessas constatações e no atual conhecimento sobre as espécies, comunidades e ambientes aquáticos da bacia hidrográfica do rio Barigui com um todo, a proposição de soluções definitivas para a sua conservação ainda é prematura,

todavia, é importante a adoção de medidas de controle para esta unidade que desacelerem o atual estado de modificação ambiental e garantam a identidade da fauna de peixes.

5.2.2.6 Macroinvertebrados

A pesquisa realizada com o grupo de Macroinvertebrados para a composição do diagnóstico de fauna do presente Plano de Manejo para o Parque Natural Municipal Vista Alegre foi cedida pelo Museu de História Natural – Capão da Imbuia através do pesquisador Vinícius Abilhoa.

Os invertebrados aquáticos são organismos que vivem no fundo de lagos, rios e riachos, enterrados ou aderidos a substratos tais como rochas, pedras, plantas aquáticas e resíduos vegetais (PETTS & CALOW, 1996). São definidos como invertebrados (adultos, larvas e ninfas) que se alimentam de algas e microorganismos, que podem ser vistos a olho nu ($>0,5\text{mm}$), e que são importantes não só por serem alimento de peixes e outros organismos, mas também por disponibilizarem nutrientes a partir da matéria orgânica em decomposição (PÉREZ, 1988).

Os invertebrados aquáticos, também denominados de macroinvertebrados bentônicos, são considerados bons bioindicadores de qualidade da água (JUNQUEIRA et al., 2000; PÉREZ, 1988; CLETO-FILHO & WALKER, 2001), pois vivem em relação íntima com o substrato aquático e refletem as condições atuais e passadas do ambiente estudado (FLEITUCH et al., 2002). O uso desses organismos para a avaliação da qualidade da água é um procedimento importante para o manejo e a proteção dos ecossistemas aquáticos, pois permitem inferências a respeito da integridade destes ecossistemas (QUEIROZ et al., 2008).

Vários trabalhos utilizam estes organismos como indicadores biológicos no monitoramento de rios e riachos (ARMITAGE et al., 1983; LENAT & BARBOUR, 1994; DUDGEON, 1996; MARQUES & BARBOSA, 2001; BEAVAN et al., 2001; ALBATERCEDOR et al., 2002), sendo que diversos autores consideram este grupo faunístico como uma das ferramentas mais indicadas para a avaliação da qualidade ambiental dos cursos hídricos (FLEITUCH et al. 2002; STRIEDER et al. 2006; HEPP & RESTELLO 2007).

Na Região Metropolitana de Curitiba, muito embora poucos trabalhos abordem o tema dos índices biológicos no estudo da qualidade da água (GIDSCKI, 2000; VERALDO, 2004; GAYER, 2006; ABILHOA, 2012), o Instituto Ambiental do Paraná utiliza uma adaptação do índice biológico Biological Monitoring Working Party (BMWP)

(ARMITAGE et al., 1983) na avaliação da qualidade da água com macroinvertebrados bentônicos.

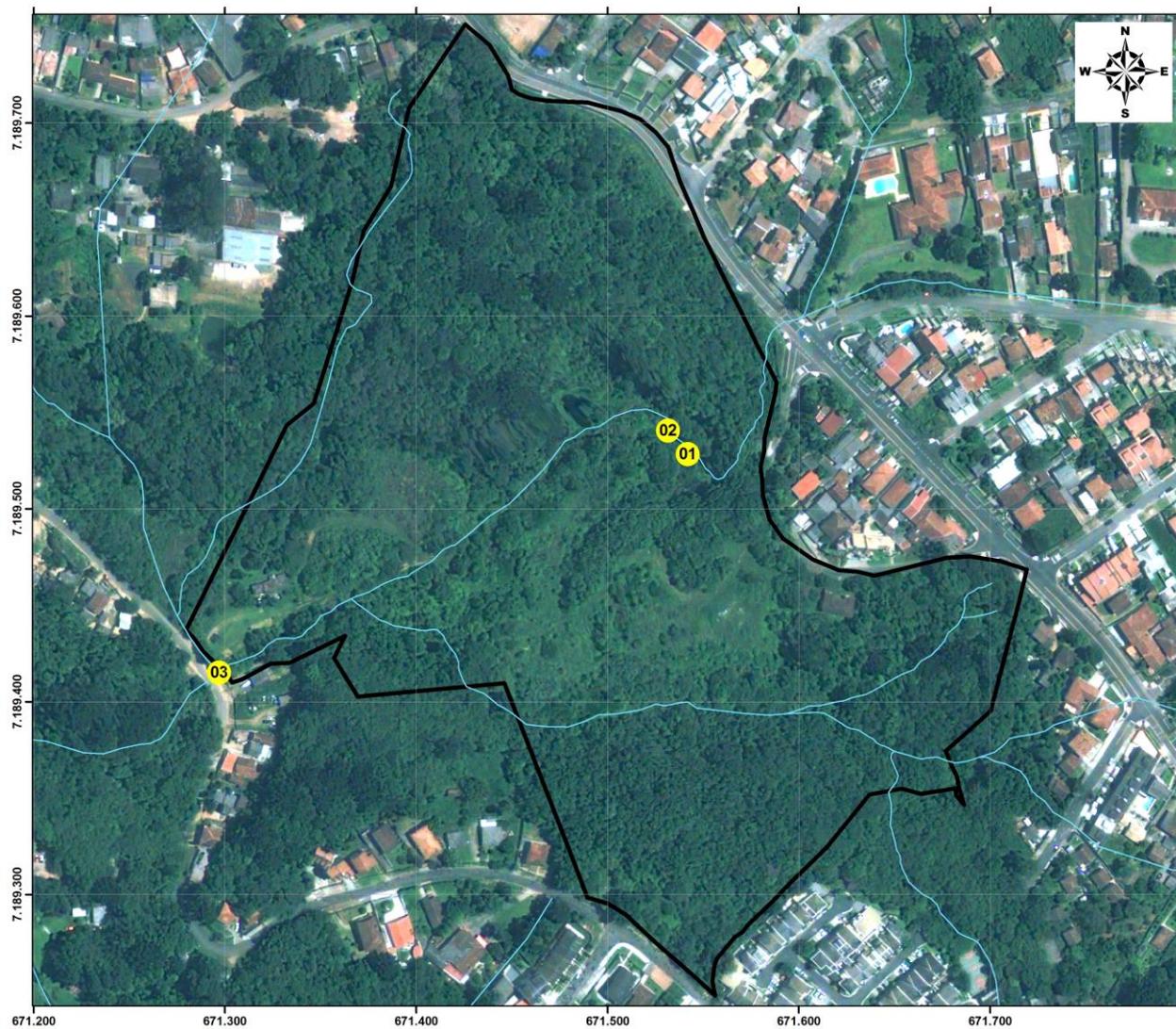
De acordo com o observado, muito embora os estudos com este tipo de abordagem sejam escassos na região, em especial no caso dos riachos urbanos, as diversas informações disponíveis sobre as comunidades de invertebrados aquáticos e os sistemas onde estão inseridas indicam que este tipo de biomonitoramento pode fornecer subsídios importantes para a elaboração de planos de manejo e estratégias de conservação dos ecossistemas aquáticos.

5.2.2.6.1 Procedimentos metodológicos

A coleta dos invertebrados aquáticos foi realizada com o auxílio de redes do tipo puçá (“dip net”) (Figura 111). Para fins de comparação de abundância, o esforço amostral foi padronizado, consistindo de dois minutos de coleta em um trecho de 5 metros de cada um dos três riachos amostrados (Figura 110).

Todo material coletado foi fixado e triado em laboratório com um jogo de peneiras com malhas de 1 e 0,5 mm, sendo os animais 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, com auxílio de referências tradicionais para estes grupos zoológicos (PÉREZ, 1988; NEISER & MELO, 1997; COSTA *et al.*, 2006).

Do material coletado foram produzidas listas de táxons, análises de parâmetros de riqueza, diversidade (índice de Shannon-Wiener) e dominância.



**PLANO DE MANEJO
PARQUE NATURAL MUNICIPAL
VISTA ALEGRE**

Campo Macroinvertebrados

- Legenda**
- Pontos Amostrais
 - Hidrografia
 - Parque Mun. Vista Alegre

Escalas
1:2.000



Base:
IPPUC - Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba, 2012.

Município: Curitiba/PR Data: Agosto/2013

Elaboração e Execução:



Figura 110 - Localização dos pontos amostrais no PNMVA. Fonte: Atividade de Campo, 2013.



Figura 111 - Utilização do método de coleta na área de estudo. Fonte: Atividade de Campo, 2013.

Para avaliação da qualidade de água e do ambiente através dos invertebrados aquáticos foram empregados os índices BMWP (Biological Monitoring Working Party System) com suas respectivas adaptações (ARMITAGE et al., 1983; ALBA-TERCEDOR & SÁNCHEZ-ORTEGA, 1988; KÖNIG et al., 2008) e IBF (Índice Biótico de Família) (HILSENHOFF, 1988; MANDAVILLE, 2002). Em ambos os índices, cada uma das famílias de macroinvertebrados registrada recebe um valor inteiro entre 1 e 10, de acordo com seu grau de tolerância ou sensibilidade a poluentes orgânicos (Anexo III, Tabelas 06 e 07). No índice BMWP, os táxons sensíveis recebem valores mais altos e o somatório dos valores obtidos corresponde aos níveis de integridade e qualidade dos corpos d'água (Tabela 38). No índice IBF, os táxons sensíveis a altos níveis de poluentes recebem valores mais baixos, sendo que os valores de tolerância são então multiplicados pelos respectivos números de indivíduos obtidos numa amostragem. Esses resultados são então somados e divididos pelo número total de indivíduos da amostra. Posteriormente, os valores do índice IBF foram expressos em classes de qualidade da água e do ambiente, correspondentes a uma escala de condições biológicas desenvolvida para determinar o grau de degradação dos ambientes aquáticos (Tabela 39).

Tabela 38 - Intervalos de classes dos valores do índice BMWP (Biological Monitoring Working Party System).

Intervalo do BMWP	Qualidade da água
Igual ou maior que 86	Excelente
Entre 64 e 85	Boa
Entre 37 e 63	Regular
Entre 17 e 36	Ruim
Igual ou menor que 16	Muito ruim

Fonte: Adaptado de Armitage et al. (1983), Alba-Tercedor; Sánchez-Ortega (1988) e König et al. (2008).

Tabela 39 - Intervalos de classes dos valores do índice de IBF (Índice Biótico de Família).

Intervalo do IBF	Qualidade da água	Grau de poluição orgânica
0,00 – 3,75	Excelente	Ausência de poluição orgânica
3,76 – 4,25	Muito boa	É possível detectar poluição orgânica
4,26 – 5,00	Boa	Pode apresentar alguma poluição orgânica
5,01 – 5,75	Aceitável	Com baixa poluição orgânica
5,76 – 6,50	Regular	Com significativa poluição orgânica
6,51 – 7,25	Ruim	Com elevada poluição orgânica
7,26 – 10,0	Muito ruim	Com severa poluição orgânica

Fonte: Adaptado de Hilsenhoff (1988) e Mandaville (2002)

5.2.2.6.2 Caracterização dos Macroinvertebrados do PNM Vista Alegre

Nas amostragens realizadas no dia 17 de janeiro de 2013, nos três pontos amostrais nos riachos do PNMVA Alegre foram coletados 734 exemplares de macroinvertebrados bentônicos, incluídos em dois filos (Annelida e Arthropoda) (Tabela 40).

Tabela 40 - Macroinvertebrados bentônicos coletados nas amostragens realizadas nos riachos do Parque Vista A com os respectivos valores (pontuação) para os índices BMWP e IBF.

Táxons	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	BMWP	IBF
Anellida					
Hirudinea	7	34	1	3	10
Arthropoda					
Insecta					
Diptera					
Chironomidae (larva)	288	158	23	2	8
Simuliidae (larva)	45	163	12	5	6
Hemiptera					
Belostomatidae (adulto)			1	3	5
Odonata					
Libellulidae (ninfa)			2	8	9

A classe Insecta foi a mais representativa, com três ordens: Diptera (Chironomidae e Simuliidae), Hemiptera (Belostomatidae) e Odonata (Libellulidae) (Figura 112). A ordem Diptera representou 95% do total dos indivíduos coletados, sendo a família Chironomidae a mais abundante nas amostragens (Figura 112). Com relação aos pontos amostrais, os Simuliidae foram mais abundantes nos pontos 2 e 3, enquanto que no ponto 1 os Chironomidae dominaram (Figura 113).

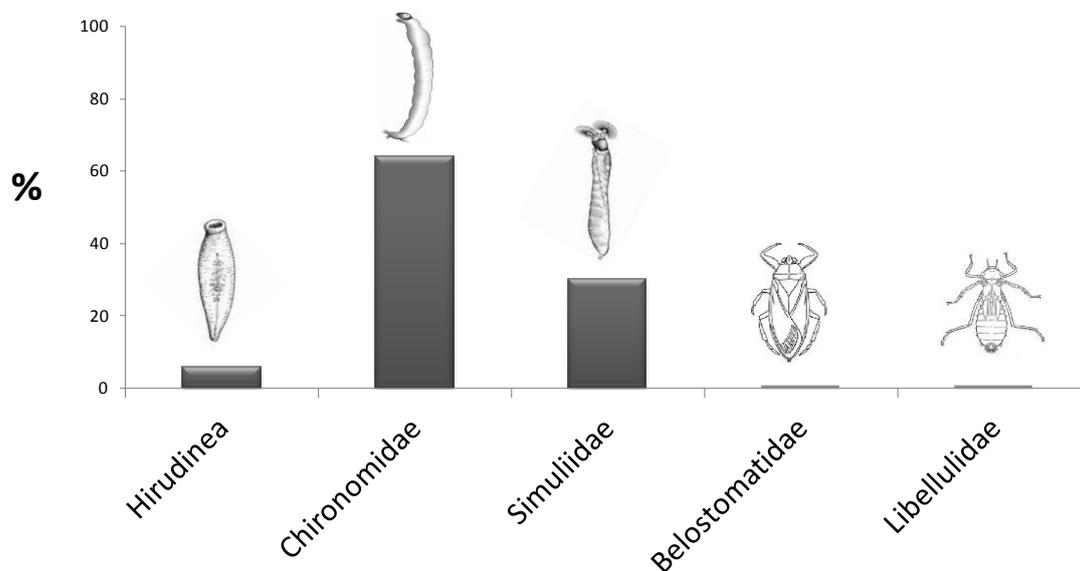


Figura 112 - Frequência relativa dos grupos de macroinvertebrados bentônicos coletados nos riachos do PNMVA.

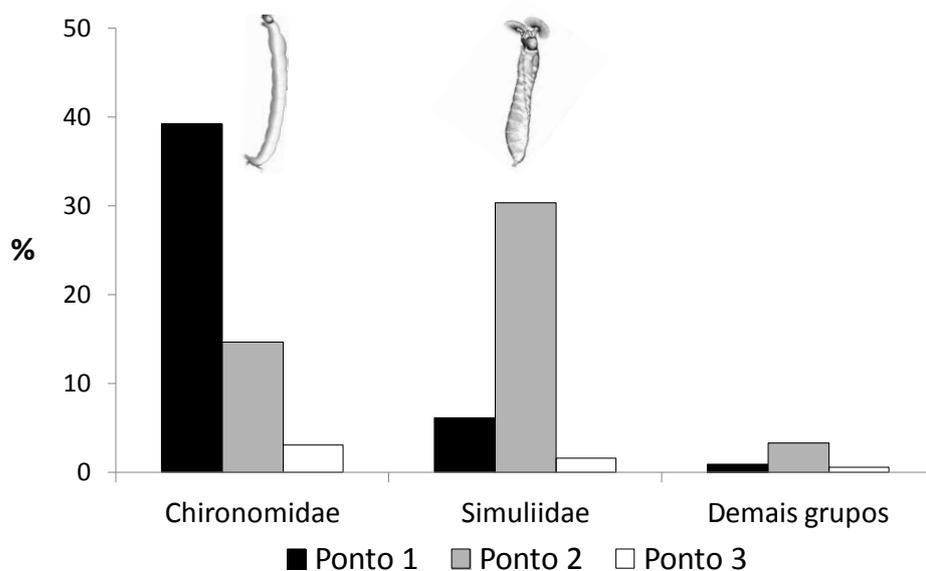


Figura 113 - Frequência relativa das famílias de Diptera (Insecta) em cada ponto amostral no PNMVA em relação ao total de macroinvertebrados bentônicos amostrados (% total).

Os índices de riqueza, diversidade e dominância apresentaram considerável variação nos riachos amostrados (Tabela 41). Os maiores valores de riqueza e diversidade e de menor dominância foram observados no ponto 3.

Tabela 41 - Riqueza, diversidade (índice de Shannon-Wiener) e dominância para os riachos urbanos amostrados na bacia do Rio Barigui em Curitiba em dezembro de 2010.

Identificação	Riqueza	Diversidade	Dominância
Ponto amostral 1	3	0,48	0,73
Ponto amostral 2	3	0,94	0,41
Ponto amostral 3	5	1,01	0,44

A avaliação da qualidade da água através da aplicação dos índices BMWP e IBF indica que os riachos avaliados apresentam-se degradados, com qualidade variando entre “ruim” e “muito ruim” (Tabela 42).

Tabela 42- Valores dos índices bióticos BMWP e IBF e respectiva classificação de qualidade de água para os riachos amostrados no PNMVA.

Ponto	BMWP	Qualidade da água	IBF	Qualidade da água
1	10	Muito ruim	7,78	Muito ruim
2	10	Muito ruim	7,27	Muito ruim
3	21	Ruim	7,41	Muito ruim

Os índices BMWP e IBF apresentaram relações com o índice de diversidade de Shannon-Wiener calculado para cada riacho amostrado (Figuras 114 e 115), e esses resultados estão diretamente relacionados com o grau de degradação ambiental de cada ponto amostrado.

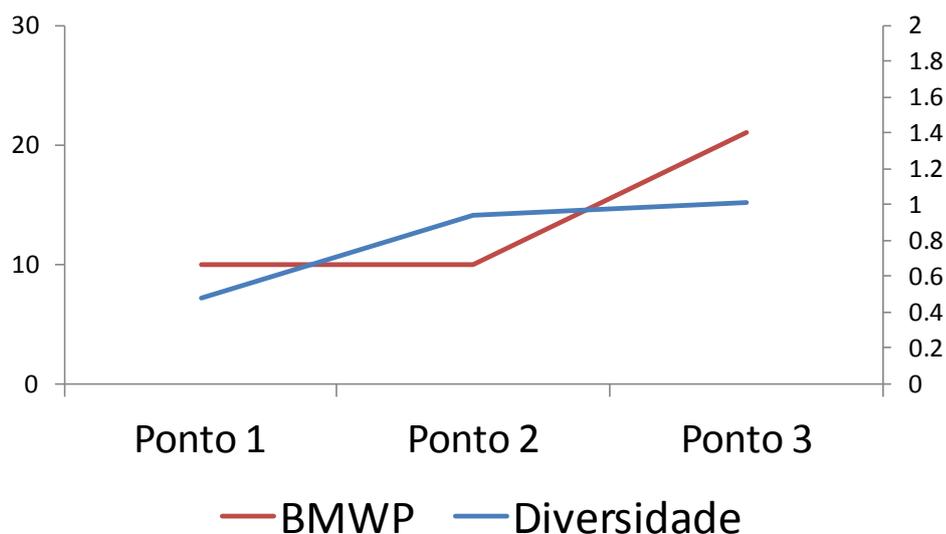


Figura 114- Variações dos índices de diversidade de Shannon-Wiener e biótico BMWP (Biological Monitoring Working Party System) nos três pontos amostrais no Parque Vista Alegre.

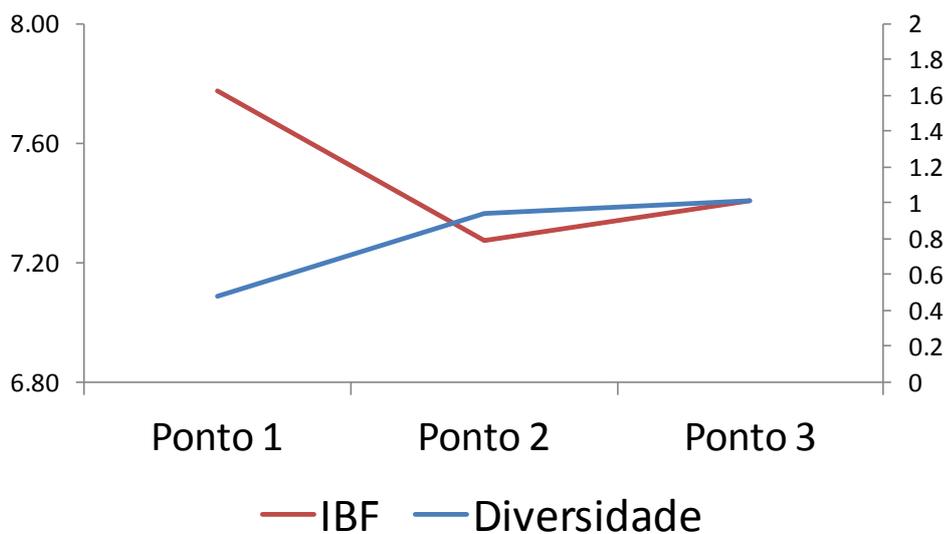


Figura 115 - Variações dos índices de diversidade de Shannon-Wiener e biótico IBF (Índice Biótico de Família) nos três pontos amostrais no PNMVA.

5.2.2.6.3 Discussão

As análises realizadas com a comunidade de macroinvertebrados bentônicos identificaram uma baixa riqueza de táxons e uma abundância de organismos tolerantes à poluição orgânica (Chironomidae e Simuliidae). Acreditamos que esses resultados têm relação com o grau de degradação dos riachos amostrados, pois a alteração da integridade do ambiente causa uma queda acentuada da biodiversidade aquática, em função da desestruturação do

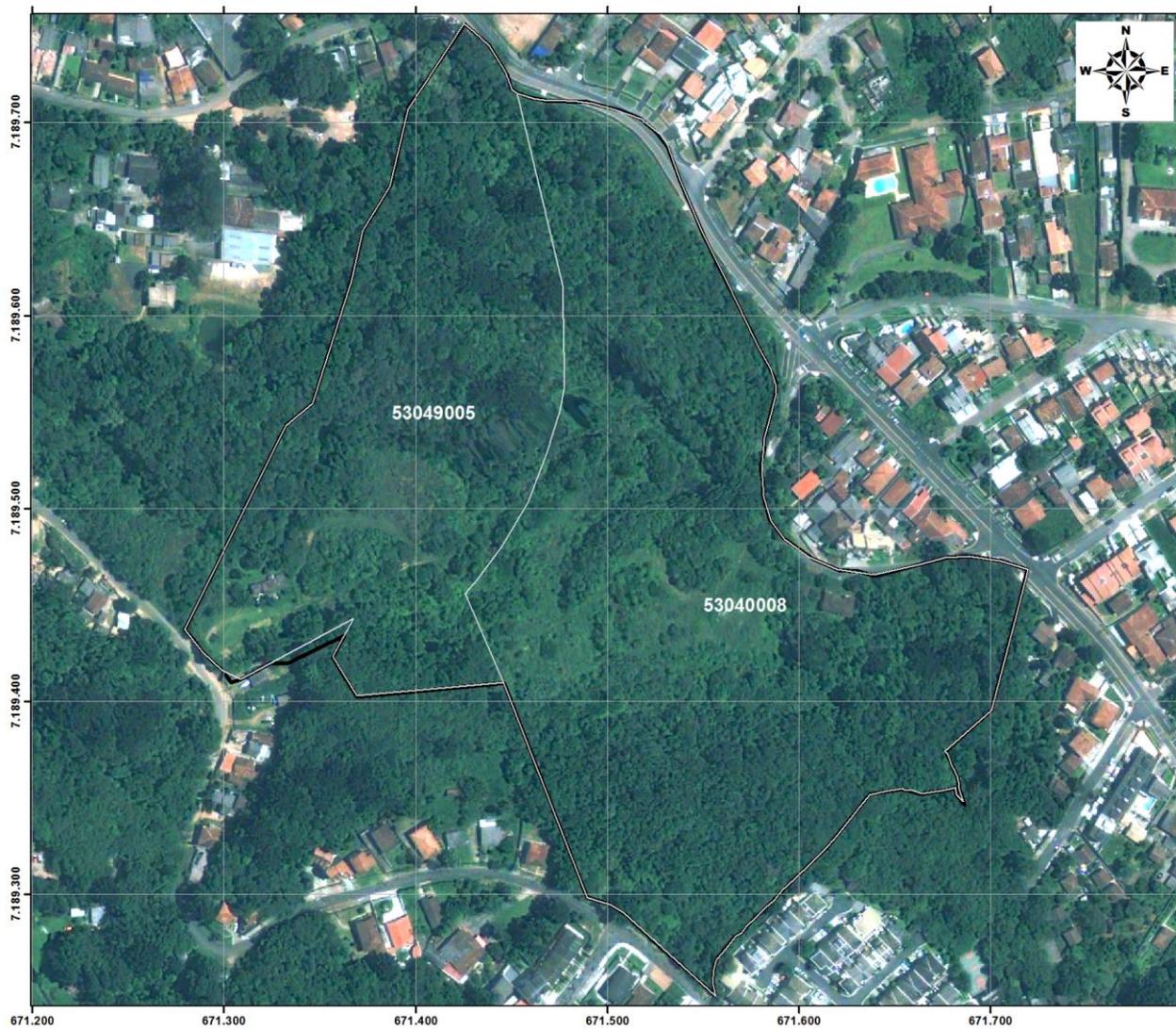
ambiente físico, químico e alterações na dinâmica e estrutura das comunidades biológicas (CALLISTO *et al.*, 2001).

As alterações ambientais observadas apresentam padrão semelhante ao encontrado em locais perturbados, onde há uma diminuição da importância de táxons sensíveis e um aumento de táxons tolerantes (AZRINA *et al.*, 2006). As comunidades aquáticas atingidas por modificações na qualidade do ambiente sofrem profundas alterações na composição específica, na estrutura das comunidades e na distribuição ao longo do ambiente aquático, sendo que esse sistema pode atingir um estágio final biologicamente simplificado, que frequentemente não é auto-sustentável (HELLAWELL, 1986; KARR, 1991; PETTS; CALOW, 1996).

Os índices de riqueza, diversidade e dominância apresentaram considerável variação, e os índices bióticos BMWP e IBF indicaram que os riachos apresentam-se degradados, com qualidade variando entre “ruim” e “muito ruim”. A qualidade das águas e os ecossistemas aquáticos estudados apresentaram-se bastante alterados, refletindo diretamente os efeitos sinérgicos das atividades humanas e do processo de urbanização da bacia e de seu entorno. Os resultados obtidos através deste componente da biota aquática fornecem subsídios importantes para a gestão ambiental desta bacia hidrográfica no município de Curitiba.

5.3 Situação Fundiária

Os documentos relacionados à situação fundiária do Parque Natural Municipal Vista Alegre foram cedidos pelo Departamento de Parques e Praças da Secretaria Municipal do Meio Ambiente. De acordo com as matrículas dos imóveis o Parque é composto por dois lotes públicos com as indicações fiscais 53.049.005.000 e 53.040.008.000 (Figura 116).



**PLANO DE MANEJO
PARQUE NATURAL MUNICIPAL
VISTA ALEGRE**

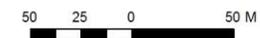
**Indicações Fiscais do
Parque Vista Alegre**

Legenda

- Indicações Fiscais do PM Vista Alegre
- Parque Mun. Vista Alegre - 100.160,93 m²

Escalas

1:2.000



Base:
IPPUC - Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba, 2012

Município: Curitiba/PR Data: Janeiro/2013

Elaboração e Execução:

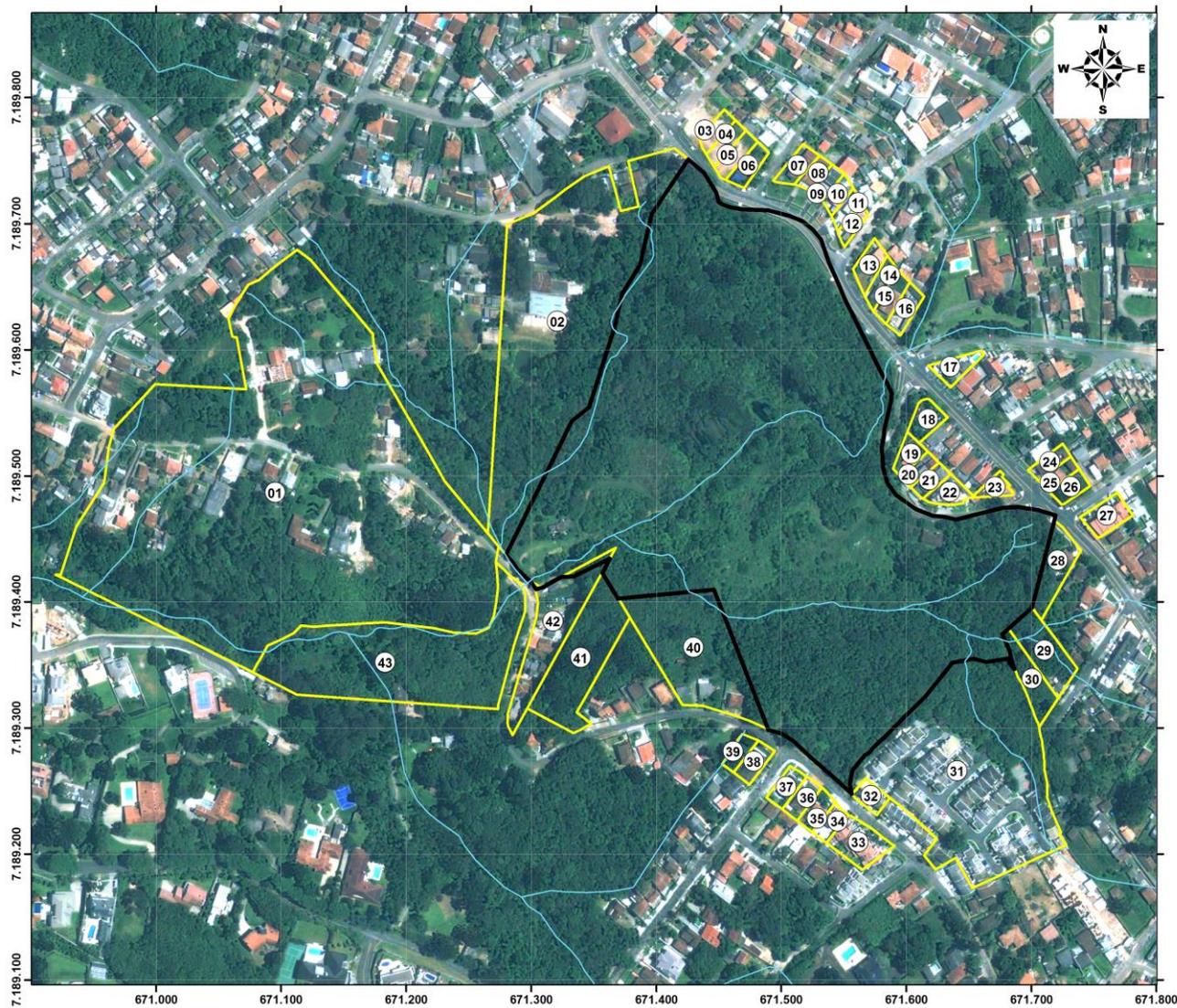


Figura 116 - Indicações Fiscais componentes da Unidade de Conservação Fonte: IPPUC, 2012.

Com relação à área da indicação fiscal 53.049.005, sua matrícula definiu que o antigo proprietário Sr. Amílcar Rafael Greca e seus herdeiros transferiram em virtude de desapropriação amigável ao Município de Curitiba, lote esse necessário a implantação de “parque”. Fomenta-se na mesma matrícula que o Município de Curitiba cedeu a título gratuito e perpétuo o uso da área em favor a Companhia de Saneamento do Paraná – SANEPAR, destinada à servidão da rede coletora de esgotos.

A matrícula do imóvel de indicação fiscal 53.040.008.000, consta que o presente imóvel anteriormente era propriedade do Sr. Olivio Greca e seus herdeiros que cederam a fração ideal de 55% para a empresa Construtora Greca LTDA., e a Haroldo Greca a fração de 45% do presente imóvel. Após, Haroldo Greca vendeu sua fração para a empresa AVA Americana Veículos e Administração LTDA, onde futuramente estas duas empresas cederam ao Município de Curitiba, para fins de implantação de Parque e o mesmo ter sido declarado de Utilidade Pública para fins de desapropriação, pelo decreto municipal nº769/99.

Com relação aos imóveis confrontantes da Unidade de Conservação (Figura 117) todas as Indicações fiscais foram consultadas na Guia Amarela no site da Prefeitura Municipal de Curitiba, sendo estas propriedades particulares.



**PLANO DE MANEJO
PARQUE NATURAL MUNICIPAL
VISTA ALEGRE**

Situação Fundiária

Legenda

- Hidrografia
- Parque Mun. Vista Alegre
- Confrontantes

Número	Ind. Fiscal	15 - 53121003	30 - 53040007
01	53085001	16 - 53121004	31 - 53076002
02	53051005	17 - 53054007	32 - 53076003
03	53072002	18 - 53055001	33 - 53119013
04	53072003	19 - 53055011	34 - 53119014
05	53072004	20 - 53055010	35 - 53119006
06	53072005	21 - 53055009	36 - 53119004
07	53073001	22 - 53055013	37 - 53119002
08	53073002	23 - 53055007	38 - 53120001
09	53073003	24 - 53053013	39 - 53120002
10	53073004	25 - 53053012	40 - 53049004
11	53073005	26 - 53053011	41 - 53085040
12	53073006	27 - 53052015	42 - 53085031
13	53121001	28 - 53040004	43 - 53085030
14	53121002	29 - 53040006	

Escala

1:3.000



Base:
IPPUC - Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba, 2012.

Município: Curitiba/PR Data: Agosto/2013

Elaboração e Execução:



Figura 117 - Indicações Fiscais confrontantes da Unidade de Conservação. Fonte: IPPUC, 2012.

5.4 Fatores Antrópicos

5.4.1 Uso e ocupação do solo

A AE tem o zoneamento urbano residencial de tipo ZR-2, em toda a sua extensão, fazendo fronteira com o zoneamento urbano residencial de tipo ZR-1 do bairro Vista Alegre.

Procurou-se observar durante todo o trabalho de campo os padrões das casas da AE e, em especial, a dos entrevistados. E com base nos dados colhidos em entrevistas e principalmente através da observação direta, é possível afirmar que os padrões de habitação são bastante diversificados. Há desde grandes e luxuosas casas com centenas de metros quadrados construídas até casas precárias de lona e ripa (Figuras 118 e 119) .



Figura 118 - Fotografia da área com domicílios precários na AE. Fonte: Pesquisa de Campo, 2012.



Figura 119 - Fotografias de residências de alto padrão na AE. Fonte: Pesquisa de Campo, 2012.

Principalmente na área mais a oeste da AE, mais próxima ao Parque Tingui, muitas das residências se destacam por ocuparem terrenos bem maiores dos da média das demais e possuem centenas de metros quadrados construídos. É também nesta parte da AE que se encontra a maior parte dos condomínios de “residências de alto padrão” conforme se observa na Figura 120.



Figura 120 - Fotografias de condomínios com residências de alto padrão na AE

No entanto, na maior parte da AE predomina a diversidade. Há, por exemplo, muitas casas de madeira que visivelmente foram construídas há algumas décadas (Figura 121). Dos entrevistados, 12% moravam nestas casas. No entanto, percebe-se um processo (impulsionado por fatores como aumento da população, migrações, pressão imobiliária, facilidade de crédito imobiliário para construção ou reforma) de substituição destas moradias antigas de madeira por outras em alvenaria.

A substituição de construções ou mesmo a construção de novas moradias em áreas onde até então não havia nenhuma é um aspecto interessante sobre o uso do solo da área em questão. Segundo relatos de moradores antigos, nos últimos anos esses processos se intensificaram significativamente. A observação direta de vários pontos de construção na AE, associada aos depoimentos, demonstra o aumento da pressão imobiliária e a conseqüente mudança de perfil das construções e dos moradores. Nesse sentido, a pressão e a valorização imobiliária criam uma tendência de saída de moradores com menores rendas para a entrada de outros, com maiores poderes aquisitivos.

Uma característica marcante da ocupação do solo e das residências da AE é que muitos terrenos/lotês são notoriamente grandes para os padrões da maioria dos bairros do município que se encontram tão próximos ao centro da cidade, assim como o Vista Alegre e o Pilarzinho. E em muitos destes terrenos foram construídas mais de uma casa, sendo os moradores integrantes da mesma família. Muitas vezes os filhos

constroem no terreno dos pais ou mesmo ficam com terrenos vizinhos demarcados com os loteamentos realizados há pouco tempo atrás.



É possível dizer também que a ocupação da AE é predominantemente horizontalizada. Há poucos apartamentos e estes não ultrapassam 6 andares (conforme estabelecido pelo zoneamento da AE, ZR-2). E vale dizer que a maioria deles se encontra dentro de um raio de 100m. do Parque Tingui e, por isso, continuarão sendo impactados principalmente por este, mesmo quando o PNMVA for inaugurado.



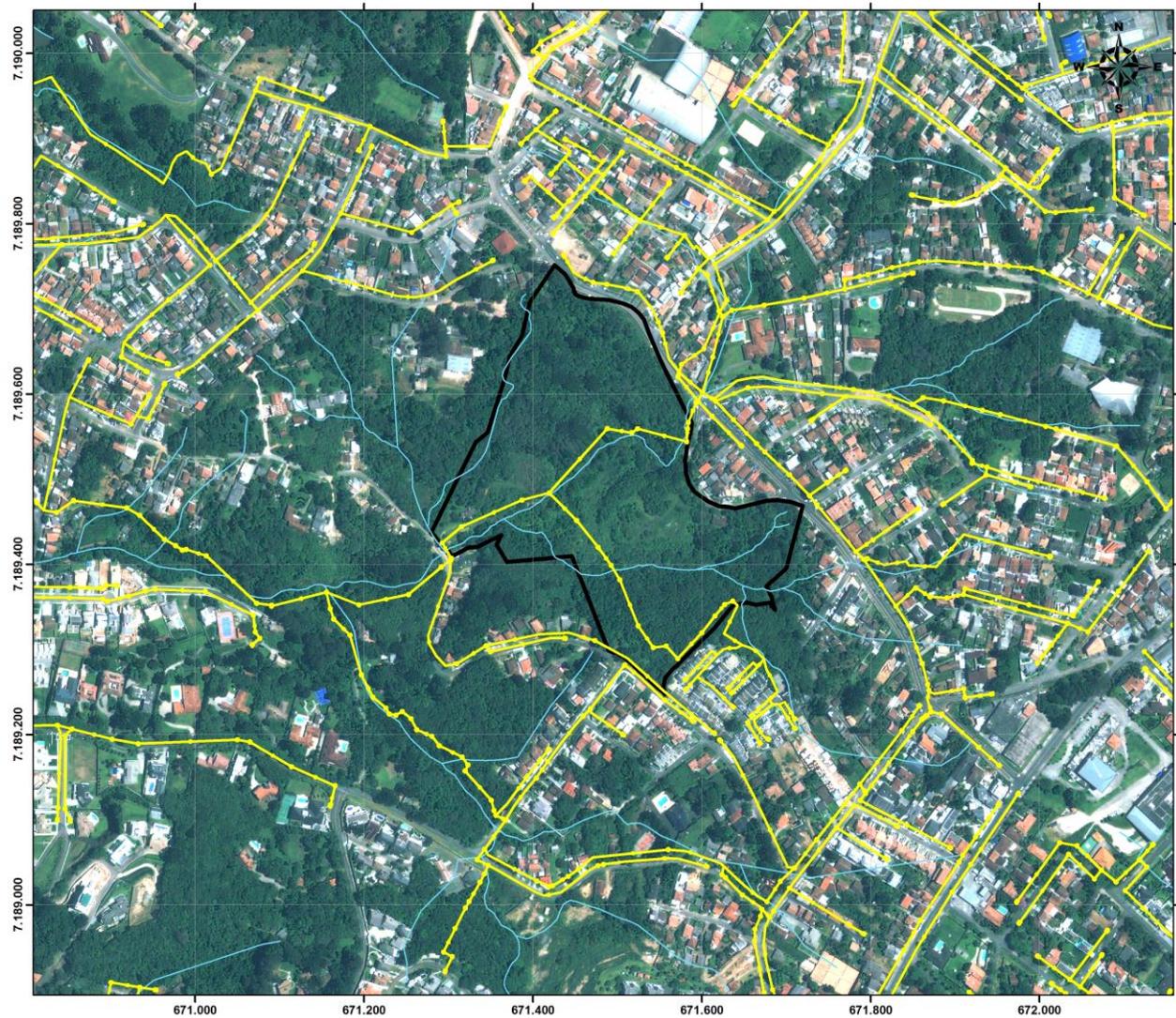
Figura 122 - Condomínio de apartamentos localizado a oeste da AE.Fonte: Pesquisa de Campo, 2012.

5.4.2 Esgotamento sanitário

As principais Estações de Tratamento de Esgoto - ETEs em Curitiba são: a do Belém, a CIC - Xisto, a do Atuba -Sul, a do Padilhas-Sul e a de Santa – Quitéria.

Apenas 64% dos esgotos coletados são tratados e 82% dos domicílios são atendidos por redes de esgoto, (IAP, 2009). Este índice não atende todas as bacias, e quando atende, ou não atende na sua totalidade ou possui falhas na rede. Existem regiões que são atendidas por rede de coleta de esgoto, entretanto, algumas casas estão ligadas irregularmente nas redes de águas pluviais ou diretamente nos rios, causando poluição nestes corpos d'água.

A pesquisa socioeconômica no entorno do PNMVA indica que, alguns entrevistados afirmam desconhecer o destino de seus esgotos e que um(a) entrevistado(a) que mora em rua lindeira ao Parque tenha afirmado que seu esgoto é lançado no córrego que corre dentro da área na qual será instalada a UC. É possível observar no mapa abaixo (Figura 123) que a rede coletora de esgoto não está disponível a todas as residências do entorno do Parque, principalmente aquelas que são confrontantes.



**PLANO DE MANEJO
PARQUE NATURAL MUNICIPAL
VISTA ALEGRE**

Esgotamento Sanitário

Legenda

- Rede de Esgoto Existente
- Hidrografia
- Parque Mun. Vista Alegre

Escalas

1:4.500



Base:
SMMA - Secretaria Municipal do Meio Ambiente, 2012.
IPPUC - Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba, 2012.

Município: Curitiba/PR Data: Agosto/2013

Elaboração e Execução:



Figura 123 - Rede coletora de esgotamento sanitário. Fonte: Geoprocessamento – SMMA.

Durante as pesquisas de campo foi possível observar o mau cheiro dos corpos d'água, bem como os resultados das análises da qualidade da água do Parque e análises dos macroinvertebrados bioindicadores, demonstram uma anormalidade com relação às características naturais destes córregos, indicando que existam irregularidades na gestão do esgotamento sanitário e um comprometimento na saúde da população.

7. Referências

- ABILHOA, V. & BOSCARDIN, C. R. 2004. A Ictiofauna do alto curso do rio Iguaçu na Região metropolitana de Curitiba, Paraná. **Sanare** 22: 58-65.
- ABILHOA, V. & DUBOC, L. F. 2004. Peixes. In: MIKICH, S. B. & BÉRNILS, R. S. (eds.). **Livro Vermelho dos Animais Ameaçados de Extinção no Estado do Paraná**. Curitiba: Mater Natura e Instituto Ambiental do Paraná. p.581-678.
- ABILHOA, V. 2004. **Composição, aspectos biológicos e conservação da ictiofauna do alto curso do rio Iguaçu, Região Metropolitana de Curitiba, Paraná, Brasil**. Tese (Doutorado), Universidade Federal do Paraná. 84p.
- ABILHOA, V. **A utilização de invertebrados aquáticos na avaliação da qualidade ambiental de riachos urbanos da bacia do rio Barigui**. Monografia (Especialização em Análise Ambiental) – Universidade Positivo. Curitiba, 2012.
- ABILHOA, V.A & DUBOC, L.F. 2007. A new species of the freshwater fish genus *Astyanax* (Ostariophysi: Characidae) from the rio Iguaçu basin, southeastern Brazil. **Zootaxa** 1587: 43-52.
- ALBA-TERCEDOR, J.; SANCHEZ-ORTEGA, A. Un método rápido y simples para evaluar la calidad biológica de las aguas corrientes basado en el de Hellawell (1978). **Limnetica**, v. 4, p. 51-56, 1988.
- ALCAREZ, H.S.V.; PAVANELLI, C.S. & BERTACO, V.A. 2009. *Astyanax jordanensis* (Ostariophysi: Characidae), a new species from the rio Iguaçu basin, Paraná, Brazil. **Neotropical Ichthyology** 7(2):185-190.
- ALMIRÓN, A. E.; AZPELIQUETA, M. de las M.; CASCIOTTA, J. R. *Astyanax ita* sp. n. – a new species from the Río Iguazú basin, in Argentina (Teleostei, Characiformes, Characidae). **Zoologische Abhandlungen**, 52: 3-10. 2002.
- APG III. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants:APG III. **Botanical journal of the Linnean Society**, 161:105-121.
- ARMITAGE, P. D.; MOSS, D.; WRIGHT, J. F.; FURSE, M. T. The performace of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running-water sites. **Water Research**, v. 17, n. 3, p. 333-347, 1983.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. **NRB 12.721/2006**. Disponível em: <<http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=004743>>. Acesso em: 18 Dez 2012.

- AZPELICUETA, M. de las M.; CASCIOTTA, J. R.; ALMIRÓN, A. E. Bryconamericus pyahu sp.n. (Characiformes, Characidae), a new species from the río Iguazú basin, in Argentina. **Revue Suisse de Zoologie**, 110(3): 581-589. 2003
- AZPELICUETA, M. de las M.; CASCIOTTA, J. R.; ALMIRÓN, A. E. Two new species of the genus Astyanax (Characiformes, Characidae) from the Paraná basin in Argentina. **Revue Suisse de Zoologie**, 109(2): 243-259. 2002.
- AZRINA, M. Z.; YAP, C. K.; ISMAIL, A. R.; ISMAEL, A.; TAN S. G. Anthropogenic impacts on the distribution and biodiversity of benthic macroinvertebrates and water quality of the Langat River, Peninsular Malaysia. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v. 64, p. 337-347, 2006.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1995.
- BAUMGARTNER, G.; PAVANELLI, C.S.; BAUMGARTNER, D.; BIFI, A.G.; DEBONA, T. & FRANA, V.A. 2012. **Peixes do baixo rio Iguaçú**. Maringá: EDUEM, 203p.
- BEAVAN, L.; SADLER, J.; PINDER, C. The invertebrate fauna of a physically modified urban river. **Hydrobiologia**, v. 445, p. 97-108, 2001.
- Bérnils, R. S. e H. C. Costa (org.). 2012. **Répteis brasileiros: Lista de espécies**. Versão 2012.2. Disponível em <http://www.sbherpetologia.org.br/>. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Acessada em ... [17/07/2013 às 22:47];
- BIBBY, C., BURGESS, N.D., HIL, D.A. 1993. **Birds census techniques**. Academic Press, London.
- BIFI, A.G.; PAVANELLI, C.S. & ZAWADSKI, C.H. 2009. Three new species of Ancistrus Kner, 1854 (Siluriformes: Loricariidae) from the Rio Iguaçú basin, Paraná State, Brazil. **Zootaxa** 2275:41-59.
- BOLCHERI-LEITE, A.. 2003. **Morcegos em fragmentos da região metropolitana de Curitiba**. Tese de Doutorado em Zoologia, UFPR.
- BOSCARDIM, C. 2008; **Gestão da Bacias Hidrográficas Urbanas: A experiência de Curitiba**. Tese de Mestrado da Pontifícia Universidade Católica do Paraná.
- BRISKI, S.J; Góes, C.T; JUNIOR, F.S.J; KURTA, J; **Análise Qualiquantitativa da Bacia do Rio Barigui para Verificação de Seu Estado Hidrológico e Ambiental**. Disponível em: <
http://www.geo.ufv.br/simposio/simposio/trabalhos/trabalhos_completos/eixo3/091.pdf> Acessado em novembro de 2012.

- CALLISTO, M.; MORETTI, M.; GOULART, M. D. C. Macroinvertebrados Bentônicos como ferramenta para avaliar a saúde de riachos. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 6, n. 1, p. 71-82, 2001.
- CASCIOTTA, J. R.; ALMIRÓN, A. E.; AZPELIQUETA, M. de las M. Bryconamericus ikaa, a new species from tributaries of the río Iguazú in Argentina (Characiformes, Characidae). **Ichthyological Exploration of Freshwaters**, 15(1): 61-66. 2004.
- CHIARELLO, A. G. 2000. Density and population size of mammals in remnants of Brazilian Atlantic Forest. **Conservation Biology**, 14(6): 1649-1657.
- CLETO-FILHO, S. E. N.; WALKER, I. Efeitos da ocupação urbana sobre a macrofauna de invertebrados aquáticos de um igarapé da cidade de Manaus/AM – Amazônia Central. **Acta Amazônica**, v. 31, n. 1, p. 69-89, 2001.
- CNES. **Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde**. Disponível em: <http://cnes.datasus.gov.br/Lista_Es_Municipio.asp?VEstado=41&VCodMunicipio=410690&NomeEstado=PARANA>. Acesso em: 14 Out 2012.
- COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS. 2011. **Listas das aves do Brasil. 10ª Edição**. Disponível em <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso em: 05 de maio de 2012.
- COSTA, C.; IDE, S.; SIMONKA, C. E. **Insetos imaturos, metamorfose e identificação**. Ribeirão Preto: Holos, 2006. 249p.
- CRAWSHAW JR., P. G. 1995. **Comparative ecology of ocelot (*Felis pardalis*) and jaguar (*Panthera onca*) in a protected subtropical forest in Brazil and Argentina**. Florida: University Florida. 190 p. Tese de Doutorado - University of Florida.
- CULLEN Jr, L., R. BODMER & VALADARES-PÁDUA, C. 1999. Caça e biodiversidade nos fragmentos florestais da mata Atlântica, São Paulo, Brasil. In: **Manejo y Conservación de Fauna Silvestre en América Latina**. p. 125-140.
- CURITIBA, 2012. Disponível em: <<http://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/indice-de-area-verde-passa-para-645-m2-por-habitante/25525>> Acessado em abril de 2013.
- CURITIBA. **Lei Municipal nº 9.804**, de 03 de janeiro de 2000. Cria o Sistema de Unidades de Conservação do Município de Curitiba e estabelece critérios e procedimentos para implantação de novas Unidades de Conservação. Disponível em: <<http://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/legislacao-smma-secretaria-municipal-do-meio-ambiente/347>> Ago.2012.
- DUDGEON, D. 1996. Anthropogenic influences on Hong Kong streams. **Geo Journal**, v. 40, n.1-2, p. 53-61, 1996.

- EIGENMANN, C. H. New characins in the collection of the Carnegie Museum. **Annals of the Carnegie Museum**, 8(1): 164-181. 1911.
- ELLIS, M. D. On the species of Hasemania, Hyphessobrycon and Hemigramus collected by J. D. Haseman for the Carnegie Museum. **Annals of the Carnegie Museum**, 8(1): 148-163. 1911.
- FLEITUCH, T.; SOSZKA, H.; KUDELSKA, D.; KOWNACKI, A. Macroinvertebrates as indicators of water quality in rivers: a scientific basis for Polish standart method. **Archives of Hydrobiology Supplement**, n. 3-4, p. 225-239, 2002.
- FONSECA & ROBINSON,. **Mamíferos da América do sul**. 1990.
- FORZZA, R.C., LEITMAN, P., WALTER, B.M.T., COSTA, A., PIRANI, J.R., MORIM, M.P., QUEIROZ, L.P., MARTINELLI, G., PEIXOTO, A.L., COELHO, M.A.N., STEHMANN, J.R., BAUMGRATZ, J.F.A., LOHMANN, L.G., HOPKINS, M. 2010. **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB000032>).
- GARAVELLO, J.C. 1998. Estudos ambientais na área de conhecimento da ictiofauna. In: Companhia Paranaense de Energia – COPEL. **Inventário energético da bacia do rio Jordão**. Curitiba: COPEL. 45p.
- GARAVELLO, J.C.; PAVANELLI, C. & SUZUKI, H. 1997. Caracterização da ictiofauna do rio Iguaçu. In: AGOSTINHO, A.A. & GOMES, L.C. **Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo**. Maringá: EDUEM, p.61-84.
- GAYER, M. **Os macroinvertebrados bentônicos como indicadores de qualidade d'água do rio Pequeno, município de São José dos Pinhais, Paraná**. Monografia. (Especialização em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Selvagem) - Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Curitiba, 2006.
- GÉRY, J. 1977. Characoids of the World. Neptune City, NJ: T.F.H.. 672p.
- GIDSICKI, D. **A guilda dos macroinvertebrados bioindicadores da qualidade ambiental de dois rios da localidade do rio do Cacho, Município de Contenda, Paraná, Brasil**. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação - Bacharelado em Biologia) - Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Curitiba, 2000.
- HALUCH, C.F. & ABILHOA, V. (2005) *Astyanax totae*, a new characid species (Teleostei: Characidae) from the upper rio Iguaçu basin, southeastern Brazil. **Neotropical Ichthyology**, 3(3), 383–388.

- HASEMAN, J. D. An annotated catalog of the cichlid fishes collected by the expedition of the Carnegie Museum to Central South America, 1907-10. **Annals of the Carnegie Museum**, 7(3-4): 329-373. 1911a.
- HASEMAN, J. D. Some new species of fishes from the rio Iguassù. **Annals of the Carnegie Museum**, 7(3-4): 374-387. 1911b.
- HASEMAN, J. D.; EIGENMANN, C. H. A brief report upon the expedition of the Carnegie Museum to Central South America. **Annals of the Carnegie Museum**, 7(3-4): 287-314. 1911.
- HELLAWELL, J. M. **Biological indicators of freshwater pollution and environmental management**. New York: Elsevier, 1986. 546p.
- HEPP, L. U.; RESTELLO, R. M. Macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores da qualidade das águas do Alto Uruguai Gaúcho. p. 75-86. In: ZAKRZEVISKI, S. B. **Conservação e uso sustentável da água: múltiplos olhares**. Erechim: Edifapes, 2007.
- HERZOG, S. K., KESSLER, M. E, CAHILL, T. M. Estimating species richness of tropical bird communities from rapid assessment data. **The Auk**. 119: 749-769. 2002.
- HILSENHOFF, W.L. Rapid field assessment of organic pollution with a family level biotic index. **Journal of the North American Benthological Society**, v. 7, p. 65-68, 1988.
- I3N BRASIL. 2012. Definições e critérios usados na base de dados. **Invasives Information Network & Instituto Hórus**. Disponível em <<http://i3n.institutohorus.org.br/www/?p=Ozc%2Bfix1Kn0uF1kCDI9KVQIUQR4dSRIQE0cCWw8LDkkcGyBzICd4c3F8IWU3ZjFt>>.
- IAP – Instituto Ambiental do Paraná. 2010. **Mamíferos ameaçados do Paraná**. 93 p.
- IAP - Instituto Ambiental do Paraná. **Monitoramento da qualidade das águas dos rios da região metropolitana de Curitiba, no período de 2005 a 2009**. Curitiba, 2009.
- IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Roteiro metodológico de planejamento**: parque nacional, reserva biológica e estação ecológica. Brasília, 2002.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico de 2000**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 13 Out 2012.

- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico de 2010**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 14 Out 2012.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Desenvolvimento e Estatística – DERNA, 1992. Série Manuais Técnicos em Geociências, n. 1, 92p.
- INEP - **Instituto Nacional de Estudos Educacionais Anísio Teixeira**. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br/>>. Acesso em 19 Out 2012.
- INGENITO, L.F.S., DUBOC, L.F. & ABILHOA, V. (2004). Contribuição ao conhecimento da ictiofauna do Alto Iguaçu, Paraná, Brasil. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da Unipar**, 7(1), 23–36.
- IPPUC – Instituto de Pesquisa e Planejamento de Curitiba. **Banco de Dados**. Disponível em: <<http://www.ippuc.org.br/default.php>>. Acesso em: 12 Out 2012.
- IPPUC – Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba. **Plano Municipal de Regularização Fundiária em Áreas de Preservação Permanente**. Curitiba, 2007.
- IUCN 2012. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2012.2. <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 15 de outubro de 2012.
- JORNAL GAZETA DO POVO. 2008. Disponível em: <http://www.gazetadopovo.com.br/reveleoparana/foto.phtml?foto_id=380&cidade_id=1>. Acesso em: 20 Out 2012.
- JUNQUEIRA, M. V.; AMARANTE, M. C.; DIAS, C. F. S.; FRANÇA, E. S. Biomonitoramento da qualidade das águas da Bacia do Alto Rio das Velhas (MG/Brasil) através de macroinvertebrados. **Acta Limnológica Brasiliensia**, v. 12, p. 73-87, 2000.
- KARR, J. R. Biological integrity: a long neglected aspect of water resource management. **Ecological Applications**, v. 1, p. 26-35, 1991.
- KARR, J.R., FREEMARK, K.E. Habitat Selection and Environmental Gradients: Dynamics in the "Stable" Tropics. *Ecology* 64, 1481-1494. Keddy, P.A., 1992. Assembly and response rules: two goals for predictive community ecology. **Journal of Vegetation Science** 3, 157-164. 1983.
- KÖNIG, R.; SUZIN, C. R. H.; RESTELLO, R. M.; HEPP, L. U. Qualidade das águas de riachos da região norte do Rio Grande do Sul (Brasil) através de variáveis físicas, químicas e biológicas. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, v. 3, n. 1, p. 84-93, 2008.

- KOSLOSKI, M.A.; ABREU, K.C.; MIRANDA, J.M.D.. 2003. **Registro de *Puma concolor* em área urbana RBC – Reserva Biológica do Iguaçu**. PUC-PR
- LANGUE & JABLONSKI, 1981. **Lista prévia dos mammalia do estado do Paraná**. Estudos de Biologia. PUC-PR.
- LEITE, P. & KLEIN, R. M. **Vegetação**. In: **IBGE. Geografia do Brasil: região Sul. V. 2**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1990. P. 113-150.
- LENAT, D. R.; BARBOUR, M. T. Using benthic macroinvertebrate communitie structure for rapid, cost-effective, water quality monitoring: rapid bioassessment. p. 187-215. In: COEB, S. L.; SPACIE, A. (Eds) **Biological monitoring of aquatic systems**. Boca Raton: Lewis Publishers, 1994.
- LOGAN *et al.*, 2001. **No invasive metods for wildlife studies**
- LUCINDA, P. H. F.; GARAVELLO, J. C. Two new species of Cnesterodon Garman, 1895 (Cyprinodontiformes: Poeciliidae) from the upper rio Paraná drainage. Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, **Série Zoológica**, 13(2): 119-138. 2001.
- LUCINDA, P.H.F. 1995. **Estudo taxonômico dos peixes Cyprinodontiformes da bacia do rio Iguaçu**. Curitiba, Paraná. Dissertação (Mestrado em Zoologia), Universidade Federal do Paraná. 162p.
- MAACK, R. 1981. **Geografia física do Estado do Paraná**. 2 ed. Rio de Janeiro, J. Olympio. 452p.
- MACKINNON, J. **Field Guide to the Birds of Java and Bali**. Gadjah Mada University Press, 391p. 1991.
- MANDAVILLE, S. M. **Benthic Macroinvertebrates in Freshwaters-Taxa Tolerance Values, Metrics, and Protocols**. Soil & Water Conservation Society of Metro Halifax, 2002. Disponível em: <http://chebucto.ca/Science/SWCS/SWCS.html> (Acesso em 13/03/2011).
- MARGARIDO, T.C.C. 1994. **Ecologia e conservação do Queixada**. Tese de Doutorado em Zoologia. UFPR.
- MARINI, M. A., GARCIA, F. I. Bird conservation in Brazil. **Conservation Biology**, v.3 n.19, p.665-671. 2005.
- MARQUES, M. M.; BARBOSA, F. A. R. Biological quality of waters from an impacted tropical watershed (middle Rio Doce basin, Southeast Brazil) using benthic macroinvertebrate communities as an indicator. **Hydrobiologia**, v. 457, p; 69-76, 2001

- MARQUES, O. A. V.; ETEROVIC, A.; SAZIMA, I. **Serpentes da Mata Atlântica – Guia Ilustrado para a Serra do Mar**. 1ª Ed. Ribeirão Preto: Holos, 2001.
- MARQUES, O. A. V.; SAZIMA, I. História Natural dos Répteis da Estação Ecológica Juréia- Itatins. In: MARQUES, O. A. V; DULEBA, W. **Estação Ecológica Juréia – Itatins – Ambiente Físico, Flora e Fauna**, Ribeirão Preto: Holos, 2004. cap. 22, p. 257 – 277.
- MARTINS, M.B, **Revisão Taxonômica e Sistemática Filogenética do Gênero *Ophiodes*Wagler, 1828 (Sauria, Anguinae, Diploglossinae)**. Rio Grande do Sul, 1998. 233 f. Tese (Doutorado em Zoologia) – Setor de Biociências, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.
- MIKICH, S. B.; BÉRNILS, R. S. **Livro Vermelho da Fauna Ameaçada do Estado do Paraná**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 2004.
- MIKICH, S.B. & R.S. BÉRNILS. 2004. **Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná**. Disponível em: > <http://www.pr.gov.br/iap> Acessado em: 15 outubro 2012
- MINAYO, Maria C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 1999.
- MITTERMEIER, R.A.; MYERS, N.; GIL, P.R. e MITTERMEIER, C.G. 1999. **HotsPots: earth’s biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions**. Mexico: CEMEX/Conservation International.
- MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Lista Oficial da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção**. Instrução Normativa nº. 06, de 23 de Setembro de 2008.
- MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Livro Vermelho Da Fauna Brasileira Ameaçada De Extinção**.1.ed. - Brasília, DF : MMA; Belo Horizonte, MG : Fundação Biodiversitas, 2003. 2v. (1420 p.) : il. - (Biodiversidade ; 19)
- MMA – Ministério do Meio Ambiente. **SISNAMA**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/estr1.cfm>> Acessado em: 23 de janeiro de 2013.
- MUELLER-DOMBOIS, E.; ELLENBERG, H. **Aims and Methods of Vegetation Ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1974. 547p.
- MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A., MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G.A.B. & KENT, J., 2000. **Biodiversity hotspots for conservation priorities**. Nature, 403: 853-858.

- NEISER, N.; MELO, A. L. 1997. **Os heterópteros aquáticos de Minas Gerais: guia introdutório com chave de identificação para as espécies de Nepomorpha e Gerromorpha**. Belo Horizonte: Ed. UFMG-BH, 1997. 180 p.
- PARÓQUIA SÃO MARCOS - **Comunidade Nossa Senhora do Pilar**. Disponível em: <<http://www.psmarcos.org.br/portal/comunidades/?cmm=pil&pag=inf>>. Acesso em: 16 Out 2012.
- PAULA, A; ZANELLA, 2009. **Ofídios da Zona Urbana de Passo Fundo, Rio Grande do Sul**. Disponível em http://www.seb-ecologia.org.br/2009/resumos_ixceb/798.pdf. Instituto de Ciências Biológicas. Acessada em [18/07/2013 às 15:05]
- PAVANELLI, C.S. & BIFI, A.G. 2009. A new Tatia (Ostariophysi: Siluriformes: Auchenipteridae) from the rio Iguaçu basin, Paraná State, Brazil. **Neotropical Ichthyology** 7(2): 199-204.
- PAVANELLI, C.S. & OLIVEIRA, C.A.M. 2009. A redescription of *Astyanax gymnodontus* (Eigenmann, 1911), new combination, a polymorphic characid fish from the Rio Iguaçu basin, Brazil. **Neotropical Ichthyology** 7(4): 569-578.
- PÉREZ, G. R. **Guia para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia**. Bogotá: Colciencias, Universidad de Antioquia, 1988.
- PETTS, G.; CALOW, P. **River biota - Diversity and dynamics**. London: Blackwell, 1996. 257p.
- PINNA, M. C. C. A new subfamily of Trichomycteridae (Teleostei, Siluriformes), lower loricarioid relationships, and discussion on the impact of additional taxa for phylogenetic analysis. **Zoological Journal of Linnean Society**, 2950: 1-39. 1992b.
- PINNA, M. C. C. *Trichomycterus castroi*, a new species of trichomycterid catfish from the rio Iguaçu of Southeastern Brazil (Teleostei: Siluriformes). **Ichthyological Exploration of Freshwaters**, 3(1): 89-95. 1992a.
- PIRES, P. T. L.; ZILLI, A. L.; BLUM, C. T. (Coord.). **Atlas da Floresta Atlântica no Paraná – Área de abrangência do Programa Proteção da Floresta Atlântica**. Curitiba: SEMA/Programa Proteção da Floresta Atlântica – Pró-Atlântica, 2005. 104 p.
- POUGH, F.H. **A Vida dos Vertebrados**. 2ª Ed. São Paulo: Atheneu Editora, 1999.

- QUEIROZ, J. F.; SILVA, M. S. G. M.; TRIVINHOSTRIXINO, S. **Organismos bentônicos: biomonitoramento de qualidade de águas**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2008.
- QUEIROZ, Maria P. **Variações sobre a técnica de gravador no registro da informação viva**. São Paulo: T. A. Queiroz, 1991.
- QUIVY, Raymond; CAMPENHOUDT, LucVan. **Manual de investigação em ciências sociais**. Lisboa: Gravidia, 2008.
- REIS, R. E. Revision of the Neotropical catfish genus *Hoplosternum* (Ostariophysi: Siluriformes: Callichthyidae), with the description of two new genera and three new species. **Ichthyological Exploration of Freshwaters**, 7(4): 299-326. 1997.
- RIBON, R. Amostragem de aves pelo método das listas de Mackinnon. In: Sandro Von Matter; Fernando Straube; Iury Accordi; Vitor Piacentini; José Flávio Cândido Jr (Org.). **Ornitologia e Conservação: Ciência Aplicada, Técnicas de Pesquisa e Levantamento**. Rio de Janeiro: Technical Books, 2010, p. 1-16.
- RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y. S.; HATSCHBACH, G. G. **As Unidades Fitogeográficas do Estado do Paraná. In: Ciência & Meio Ambiente – Fitogeografia do Sul da América**. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria – RS, n. 24, p.75-92, jan/jun 2002.
- SAMPAIO, F.A.A. 1988. **Estudos taxonômicos preliminares dos Characiformes (Teleostei, Ostariophysi) da bacia do rio Iguaçu, com comentários sobre o endemismo dessa fauna**. São Carlos, São Paulo. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais), Universidade Federal de São Carlos. 175p.
- SEMA – Secretaria Estadual do Meio Ambiente. **Lista vermelha de plantas ameaçadas de extinção no estado do Paraná**. Curitiba: SEMA/GTZ, 1995. 139p.
- SEVERI, W.; CORDEIRO, A. A. M. **Catálogo de peixes da bacia do rio Iguaçu**. Curitiba: IAP/GTZ. 128p. 1994.
- SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. Nova Fronteira, 862p. 1997.
- SIGRIST, T. **Guia de campo Avis Brasilis: Avifauna Brasileira**. Avis Brasilis, São Paulo, 600p. 2009.
- SILVA, F. H.; FAVERO, F.; SABINO, J.; GARNÉS, S.J.A. Índices bióticos para avaliação da qualidade ambiental em trechos do rio Correntoso, Pantanal do Negro, Estado do Mato Grosso do Sul, Brasil. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, v. 33, n. 3, p. 289-299, 2011.

- STRAUBE, F.C.; E. CARRANO; R.E.F. SANTOS; P. SHCHERER-NETO; C.F. RIBAS; A.A.R. DE MEIJER; M.A.V. VALLEJOS; M. LANZER; L. KLEMMANN-JÚNIOR; M. AURÉLIO-SILVA; A. URBEN-FILHO; M. ARZUA; A.M.X. DE LIMA; R.L.M. SOBÂNIA; L.R. DECONTO; A.Â. BISPO; S. DE JESUS & V. ABILHÔA. 2009. **Aves de Curitiba**. Coletânea de registros. Curitiba, Prefeitura Municipal de Curitiba, 280p.
- STRIEDER, M. N.; RONCHI, L. H.; STENERT, C.; SCHERER, R. T.; NEISS, U. G. Medidas biológicas e índices de qualidade da água de uma microbacia com poluição urbana e de curtumes no sul do Brasil. **Acta Biologica Leopoldensia**, v. 28, n. 1, p. 17-24, 2006.
- VARI, R.P. & WEITZMAN, S.H. 1990. A review of the phylogenetic biogeography of the freshwater fishes of South America. In: PETERS, G. & HUTTERER, R. (eds.) *Vertebrates in the tropics*. Bonn (Germany): **Museum Alexander Koenig**. p:381-393.
- VERALDO, F. **Análise da fauna de macroinvertebrados bentônicos sujeitos à poluição urbana no Rio Pequeno, São José dos Pinhais, Paraná**. Monografia (Especialização em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Selvagem) - Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Curitiba, 2004.
- VITULE, J.R.S. & ABILHOA, V. 2009. Plano de Conservação para Peixes do Rio Iguaçu. In: Gisley Paula Vidolin; Márcia de Guadalupe Pires Tossulino; Mauro de Moura Britto. (Org.). **Plano de Conservação para Espécies da Ictiofauna ameaçada no Paraná**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, p. 26-37.
- VITULE, J.R.S.; ABILHOA, V. A composição da ictiofauna na bacia hidrográfica do rio Piraquara, alto rio Iguaçu, Região Metropolitana de Curitiba, Paraná, Brasil. **Estudos de Biologia**, 25(52): 43-49. 2003.
- WILCOX, B.A. & MURPHY, D.D. 1985. Conservation strategy: the effects of fragmentation on extinction. **The American Naturalist**, 125(6): 879-887.
- WOSIACKI, W.B. & PINNA, M. 2008. *Trichomycterus igobi*, a new catfish species from the rio Iguaçu drainage: the largest head in Trichomycteridae (Siluriformes: Trichomycteridae). **Neotropical Ichthyology** 6(1): 17-24.
- WOSIACKI, W.B. 1998. **Sistemática de Trichomycteridae (Ostariophysi – Siluriformes) na bacia do rio Iguaçu a montante das cataratas, com a descrição de oito espécies novas**. Curitiba,PR. Dissertação (Mestrado em Zoologia), Depto. de Zoologia, UFPR.

- WOSIACKI, W.B.; GARAVELLO, J.C. Five new species of Trichomycterus from the rio Iguçu (rio Paraná Basin), southern Brazil (Siluriformes: Trichomycteridae). **Ichthyological Exploration of Freshwaters**, 15(1): 1-16. 2004.
- ZILLER, S. R. A **Estepe Gramíneo-Lenhosa no Segundo Planalto do Paraná: Diagnóstico Ambiental com Enfoque à Contaminação Biológica**. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Paraná, 2000. 268 p.
- ZORZAL, F. M. B; ELIAS, J.L.; ELIAS, J.V.V.; JACHIC, J.; MEDINA, A. S. **Caracterização da Bacia Hidrográfica do Rio Barigüi–Curitiba/PR**. In: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. Saneamento ambiental Brasileiro: Utopia ou realidade? Rio de Janeiro, ABES, 2005. p.1-9.