



7.2 Meio Biótico

Neste item são apresentadas as características do meio biótico da área de influência do empreendimento.

Foram realizados estudos sobre a vegetação, a fauna terrestre (avifauna, mastofauna e herpetofauna), fauna aquática (ictiofauna e bentofauna), unidades de conservação existentes na região e, por final, uma descrição e análise de unidades da paisagem.

Para caracterização do meio biótico, assim como para a caracterização do meio físico, das áreas de potenciais interferências relativas à implantação, operação e fechamento do empreendimento em questão, foram consideradas as escalas de abordagem definidas a partir das áreas de influência já descritas anteriormente e apresentadas na **Figura 6-1**:

Área de Influência Indireta: Bacia do ribeirão Claro

Área de Influência Direta: Bacia do ribeirão Santa Gertrudes

Área Diretamente Afetada: Área das poligonais (espaço específico da implantação física do empreendimento).

Para a constituição dos estudos foi consultada bibliografia específica e realizados levantamentos de dados *in loco* pela equipe técnica entre os meses de abril de 2006 a outubro de 2007.

7.2.1 Cobertura Vegetal

7.2.1.1 Aspectos Regionais da Cobertura Vegetal (All)

O diagnóstico da vegetação tem como objetivo caracterizar e identificar as formações vegetais existentes nas áreas de influência do empreendimento. Para tanto, foi realizada a caracterização da vegetação regional e o levantamento florístico, mediante coleta e observações na AID do empreendimento, envolvendo a bacia do ribeirão Santa Gertrudes, bem como compilação bibliográfica de espécies vegetais adicionais ocorrentes na área.

Foi considerada como Área de Influência Indireta do empreendimento (All) a área da sub-bacia hidrográfica do ribeirão Claro. Esta bacia compreende parte dos municípios de Rio Claro, Santa Gertrudes e Cordeirópolis. A sub-bacia hidrográfica do ribeirão Claro tem uma área de 28.174,88 (ha) e ocupa 16,5% da bacia hidrográfica do Rio Corumbataí (Viana et al, 2002).

A vegetação original da All era dominada pelas formações de Floresta Estacional Semidecidual. O conceito ecológico desta formação fitogeográfica relaciona-se com as condições climáticas da região de ocorrência, caracterizada por apresentar duas estações distintas, uma chuvosa e outra seca, ou com acentuada variação térmica (Veloso 1992).



De acordo com Valente (2001) input Mendes 2004, a sub-bacia do ribeirão Claro apresenta 700 fragmentos de floresta e 14 de cerrado. Conforme ilustrado no **Quadro 7.2.1.1-1**, poucos são os fragmentos que apresentam mais que 5 ha de área.

Quadro 7.2.1.1-1 Fragmentos de vegetação na sub-bacia do ribeirão Claro

Classes de tamanho (ha)	Floresta	Cerrado
0-5	611	11
5-10	36	1
10-20	30	0
20-30	10	1
30-40	1	1
40-80	8	0
>80	4	0
Total	700	14

Fonte: Adaptado de Valente (2001)

Dentre os estudos realizados sobre a cobertura vegetal na região ressaltam-se aqueles desenvolvidos por **Mencacci 1991** (*Algumas características fitossociológicas da composição da comunidade arbórea ocorrente na mata ciliar do ribeirão Claro, no município de Rio Claro-SP*), **Paganno 1985** (*Estudo florístico, fitossociológico e de ciclagem de nutrientes em mata mesófila semidecídua, no município de Rio Claro-SP*), **Paganno et. al. 1995** (*Variação temporal da composição florística e estrutura fitossociológica de uma floresta mesófila semidecídua em Rio Claro*), **Valente 2001** (*Análise da estrutura da paisagem na bacia do rio Corumbataí- SP*) e **Mendes 2004** (*Caracterização Fitogeográfica como subsídio para a recuperação e a conservação da vegetação na bacia do rio Corumbataí/SP*).

7.2.1.2 Aspectos Locais da Cobertura vegetal (AID e ADA)

Área de Influência Direta

Foi definida como Área de Influência Direta do empreendimento a área da microbacia do ribeirão Santa Gertrudes, com um total de 2.794,8820 ha.

Para caracterização da vegetação da AID, foi realizado levantamento de dados primários nas áreas com fragmentos mais significativos de vegetação natural, considerando-se as diferentes fitofisionomias.



Estas áreas foram selecionadas através de análise prévia da região por meio de fotografias aéreas. Em campo utilizou-se câmera fotográfica para registro das principais fitofisionomias e manuais para auxílio na identificação das espécies. Também foram medidos os DAPs de indivíduos representativos de cada fitofisionomia.

Os trabalhos de campo foram realizados durante os dias 18 a 20 de abril de 2007 e durante o dia 13 de agosto 2007, quando realizou-se a confirmação dos elementos cartografados no Mapa de Vegetação da AID e da ADA (**Figura 7.2.1.2-1**). Este, foi elaborado através de fotointerpretação sobre fotografias aéreas 1:30000, obtidas em voo realizado em 2006. Nele é apresentada a localização dos remanescentes de vegetação e os demais usos do solo na área da bacia do ribeirão Santa Gertrudes.

O Mapa dos Levantamentos de Dados Primários - Vegetação (**Figura 7.2.1.2-2**) mostra os locais onde foram realizados os levantamentos e observações da vegetação. Conforme supracitado foi dedicada maior atenção às áreas com fragmentos de vegetação natural com distintas fitofisionomias.



Figura 7.2.1.2-1 – Mapa de Vegetação da AID e ADA



Figura 7.2.1.2-2 – Locais dos levantamentos e observações de vegetação - AID



Atualmente, a bacia do ribeirão Santa Gertrudes encontra-se coberta por 374,4 ha de vegetação natural, o que corresponde a aproximadamente 13,4% do uso atual do solo, sendo as demais glebas compostas principalmente por cultivos anuais, cultivos perenes, gramíneas com árvores esparsas, reflorestamento, pastagem e espécies gramíneas, corpos d'água e áreas de mineração, conforme pode ser visualizado no Mapa de Vegetação da AID (**Figura 7.2.1.2-1**).

A seguir, o **Quadro 7.2.1.2-1** apresenta as áreas das classes de vegetação e uso do solo encontradas na AID do empreendimento.

Quadro 7.2.1.2-1 Cobertura Vegetal e Uso do Solo na AID

Classes de uso do solo	Total na AID (ha)	% na AID
Malha Urbana	1,5968	0,0571
Galpões Industriais	30,2761	1,0833
Área de Mineração	141,4929	5,0626
Chácaras de Lazer e Sedes de Fazendas	56,4346	2,0192
Solo Exposto	22,0705	0,7897
Solo Preparado Pré-Plantio	408,3729	14,6115
Pastagem e Espécies Gramíneas (Faixas de Servidão de Linhas de Transmissão)	80,1998	2,8695
Cultura Anual	1346,0965	48,1629
Cultura Perene	68,1688	2,4391
Reflorestamento Novo	16,6723	0,5966
Reflorestamento	23,9138	0,8556
Gramíneas com Árvores Esparsas	132,4569	4,7393
Vegetação de Várzea / Vegetação em Estágio Pioneiro de Regeneração	288,6579	10,3281
Vegetação em Estágio Inicial de Regeneração	74,1010	2,6513
Vegetação em Estágio Médio de Regeneração	11,6327	0,4162
Corpos D'água	65,8655	2,3566
Vias Asfaltadas	14,8831	0,5325
Ferrovia	11,9871	0,4289
TOTAL	2.794,8820	100

Fonte: Mapa de cobertura vegetal da AID e ADA.



A cobertura natural na AID é composta por pequenos fragmentos isolados de Floresta Estacional Semidecidual em diferentes estágios de regeneração, estando frequentemente associados às áreas marginais dos cursos d'água e ao entorno das nascentes.

A baixa frequência desta cobertura vegetal natural é consequência da intensa exploração antrópica na região onde se insere o empreendimento, onde houve a substituição destas áreas por grandes áreas de cultivo, principalmente de espécies anuais, em especial a cana-de-açúcar.

Estes remanescentes foram classificados, quanto à sua fisionomia, de acordo com a Resolução conjunta SMA IBAMA/SP nº 1, de 17 de fevereiro de 1994 nas seguintes categorias:

- Pioneiro;
- Estágio Inicial de Regeneração;
- Estágio Médio de Regeneração

Mais especificamente com relação à vegetação encontrada na AID, apresentam-se abaixo as principais características relacionadas aos fragmentos levantados.

Estágio Pioneiro de Regeneração Secundária: esta fitofisionomia caracteriza-se por ser herbácea, formada por gramíneas, ciperáceas, compostas e leguminosas nativas. É comum ainda a presença de espécies subarbustivas e/ou arbustivas. Caracterizam-se por áreas antropizadas em estágio pioneiro de regeneração e/ou áreas cobertas por vegetação de várzea. Estas áreas representam 288,66 ha (10,33%) do total da AID.

Estágio Inicial de Regeneração Secundária: a vegetação que representa este estágio de regeneração apresentou-se em diversos graus de conservação e regeneração, havendo glebas com estratos arbóreos fechados, com indivíduos alcançando até 10 metros de altura; presença de epífitas e trepadeiras lenhosas e herbáceas; além do surgimento de espécies arbóreas de estágio sucessional mais maduro. Já outras glebas em grau mais elevado de degradação, apresentaram dossel aberto, com menor densidade de indivíduos arbóreos, ausência de epífitas ou trepadeiras, serapilheira praticamente ausente e não apresentando plantas jovens de estágios mais maduros. Estas áreas representam 74,10 ha (2,65%) do total da AID.

As **Fotos 7.2.1.2-1 a 7.2.1.2-10** ilustram esta tipologia de vegetação.



Foto 7.2.1.2-1 Vegetação secundária em estágio inicial de regeneração.



Foto 7.2.1.2-2 Orelha-de-negro (*enterolobium* spp), espécie nativa de estágio pioneiro de regeneração, em área de estágio inicial.



Foto 7.2.1.2-3 Área de estágio inicial com dossel aberto.



Foto 7.2.1.2-4 Vegetação em estágio inicial ao redor de um curso d'água.



Foto 7.2.1.2-5 Trepadeiras herbáceas em área de mata em estágio inicial.



Foto 7.2.1.2-6 Pequeno fragmento de mata ciliar. Vegetação em estágio de regeneração inicial.



Foto 7.2.1.2-7 Em primeiro plano, vegetação arbustiva, de estágio pioneiro de regeneração. Ao centro, vegetação de várzea e ao fundo, cana-de-açúcar, cultivo que predomina na região.



Foto 7.2.1.2-8 Pequena área com vegetação em estágio inicial de regeneração.



Foto 7.2.1.2-9 Área de mata ciliar em estágio inicial.



Foto 7.2.1.2-10 Pequena gleba com mata natural em estágio de regeneração inicial em meio a áreas de cultivo de cana-de-açúcar.

Estágio Médio de Regeneração Secundária: A fitofisionomia encontrada apresenta-se como florestal com dossel fechado. Os diâmetros das árvores variam entre 5 e 50 cm, com média de aproximadamente 17 cm. As alturas variam entre 4 e 15 m apresentando algumas espécies emergentes. O sub-bosque é formado por arbustos e arvoretas características. As lianas são comuns na borda e as epífitas são pouco presentes. A serapilheira apresenta variações de espessura de um lugar a outro, contudo, apresenta-se mais espessa que a descrita no estágio anterior; o sub-bosque apresenta diversidade biológica significativa. Estas áreas representam 11,63ha (0,42%) do total da AID.

As **Fotos 7.2.1.2-11 a 7.2.1.2-14** ilustram este estágio sucessional da vegetação.



Foto 7.2.1.2-11 Fragmento de vegetação em estágio médio.



Foto 7.2.1.2-12 Dossel de um fragmento de estágio médio, apresentando-se mais fechado que o estágio inicial de regeneração.



Foto 7.2.1.2-13 Epífitas (bromélias) em área de estágio médio de regeneração.



Foto 7.2.1.2-14 Guapuruvu em área de estágio médio.

Reflorestamento de vegetação natural: Dentro da área de influência direta do empreendimento, nas proximidades da captação de água do ribeirão Santa Gertrudes para abastecimento do município de Santa Gertrudes, se encontra área de reflorestamento com espécies nativas.

O reflorestamento é realizado permanentemente pelos proprietários da fazenda Harmonia há 60 anos. Destaca-se que algumas das áreas apresentam indivíduos mais novos, entre 6 e 10 anos.

As **Fotos 7.2.1.2-15 a 7.2.1.2-17** ilustram a fitofisionomia da vegetação encontrada.



Foto 7.2.1.2-15 Bosque na fazenda Harmonia. Área de reflorestamento com espécies nativas.



Foto 7.2.1.2-16 Área da fazenda Harmonia com plantio mais recente de espécies nativas. Indivíduos com idade média de 6 anos.



Foto 7.2.1.2-17 Viveiro de mudas da Fazenda Harmonia.



Área Diretamente Afetada

Esta área consiste no espaço específico da implantação física do empreendimento, onde as alterações no ambiente foram e serão intensas, seja pela alteração das feições morfológicas, de vegetação ou de outros fatores ambientais.

Foi definida a partir dos limites das poligonais dos decretos de lavra das áreas já lavradas e das áreas de ampliação. O mapa de Vegetação da AID e ADA, já apresentado na **Figura 7.2.1.2-1**, mostra a vegetação e demais usos do solo na ADA.

A cobertura vegetal natural de ocorrência na ADA do empreendimento é representada por vegetação ciliar, remanescente da floresta original (Floresta Estacional Semidecídua), conforme descrito anteriormente. Essa vegetação distribui-se em uma faixa ao longo dos cursos d'água, composta por estágios sucessionais que vão de pioneiro a médio de regeneração.

Como pode ser observado no **Quadro 7.2.1.2-2**, aproximadamente 10,24% da área da ADA do empreendimento é ocupada por vegetação em estágio pioneiro de regeneração, enquanto que a vegetação em estágio inicial de regeneração abrange 7,78% da área e a em estágio médio, 3,38% da área.

O restante da área é ocupado por diversos usos, destacando-se as próprias áreas onde já houve atividades de mineração (39,93%), áreas com solo preparado (14,63%) e com cultivo de cana-de-açúcar (18,53%).

Quadro 7.2.1.2-2 - Cobertura Vegetal e Uso do Solo na ADA

Tipos de uso do solo	Área (ha)	%
Sedes de Fazenda	2,8205	0,9186
Mineração	122,5896	39,9256
Solo Exposto	1,1513	0,375
Cultura Anual	56,8998	18,5314
Solo preparado	44,9304	14,6332
Gramíneas com árvores isoladas	12,9507	4,2178
Vegetação - estágio pioneiro de regeneração	31,4467	10,2417
Vegetação - estágio inicial de regeneração	23,8858	7,7792
Vegetação – estágio médio de regeneração	10,3705	3,3775
TOTAL	307,0453	100

Fonte: Mapa de cobertura vegetal na AID e ADA.

7.2.1.2.1 Áreas de Preservação Permanente - APP

Para análise das Áreas de Preservação Permanente, considerou-se apenas aquelas localizadas na Área Diretamente Afetada pelo empreendimento, visto que esta é a área onde as alterações no ambiente serão mais intensas.

Após análise desta área, conclui-se que do total de 34,26 ha ocupados com vegetação secundária em estágio inicial e médio de regeneração, aproximadamente 18,09 ha (52,80%) encontram-se localizados em Área de Preservação Permanente, mais especificamente às margens de cursos d'água.

Entretanto, 19,98 ha das áreas de APP ainda se encontram desprovidos de vegetação, com vegetação de gramíneas com árvores esparsas ou em estágio pioneiro de regeneração. Desta forma, faz-se necessário a aplicação de um programa de revegetação de APPs, descrito no item 9 deste relatório.

Ainda na ADA, existem áreas que já foram foco de programa de revegetação de APP, realizado anteriormente, como pode ser apreciado nas **Fotos 7.2.1.2.1-1 a 7.2.1.2.1-3** apresentadas a seguir, onde se observam espécies como o guapuruvu (*Schizolobium parahyba*) e a paineira (*Chorisia speciosa*). O **Quadro 7.2.1.2.1-1** apresenta a listagem completa das espécies utilizadas no referido programa de revegetação de APPs.



Foto 7.2.1.2.1-1 Área de reflorestamento de mata ciliar, incluída no Processo DNPM nº. 820.566/92.



Foto 7.2.1.2.1-2 Área de reflorestamento de mata ciliar, indusa no Processo DNPM nº. 820.290/99.



Foto 7.2.1.2.1-3 Detalhe da área citada na foto acima.

Quadro 7.2.1.2.1-1 - Espécies utilizadas no Programa de Revegetação de APP

Nome Comum	Nome Científico	Nº de Muda
Algodoeiro	<i>Heliocarpus americanus</i>	100
Araçá amarelo	<i>Psidium cattleianum</i>	100
Araçá Roxo	<i>Psidium humile</i>	150
Aroeira Mansa	<i>Schinus therebenthifolius</i>	150
Canafístula	<i>Peltophorum dubium</i>	150
Capororoca branca	<i>Rapanea guianensis</i>	100
Dedaleiro	<i>Lafoensia pacari</i>	150
Espinho de marica	<i>Senna multijuga</i>	100
Genipapo	<i>Genipa americana</i>	150
Guapuruvu	<i>Schizolobium parahyba</i>	100
Imbirinha	<i>Lonchocarpus spp</i>	150



Imbiruçu	<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	100
Ingá	<i>Ingá uruguensis</i>	100
Ingasinho	<i>Ingá laurina</i>	100
Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i>	100
Leiteiro	<i>Peschiera fuchsiaefolia</i>	150
Lixa	<i>Aloysia virgata</i>	100
Monjoleiro	<i>Acácia polyphilla</i>	100
Paineira	<i>Chorisia speciosa</i>	100
Pau-d'alho	<i>Gallesia integrifolia</i>	150
Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i>	100
Sangra d'água	<i>Croton urucurana</i>	100
Suína	<i>Erytrina velutina</i>	100
Tamboril	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	150
Triceiro	<i>Erytrina mulungu</i>	150
TOTAL		3000



7.2.2 Fauna

O presente diagnóstico de fauna dispõe-se a atender às exigências de elaboração de estudos da fauna terrestre e aquática para o EIA da regularização do Complexo Argileiro de Santa Gertrudes, no município de Santa Gertrudes/SP.

A justificativa para tal diagnóstico da fauna baseia-se no fato de que qualquer ambiente, nativo ou alterado pela ação humana, abriga uma fauna que poderá ser afetada por qualquer empreendimento que venha a ser implantado em um determinado local. A significância dos impactos gerados por um empreendimento dependerá, principalmente, do tipo de ambiente, do tipo de fauna presente, da extensão geográfica a ser afetada e de fatores intrínsecos ao empreendimento.

O diagnóstico de fauna da Área de Influência Indireta do empreendimento, que corresponde à bacia do ribeirão Claro, foi realizado através de dados secundários.

O levantamento da fauna terrestre foi realizado de 16 a 20 de abril de 2007 por dois biólogos, totalizando cinco dias de amostragem. A coleta de dados para os diversos grupos ocorreu entre 6:00h e 21:00h. A amostragem abrangeu grande parte da microbacia do ribeirão Santa Gertrudes, mas foi concentrada sobretudo na propriedade e no seu entorno imediato. Nestes locais encontram-se bem representados todos os tipos de habitats para a fauna existentes na microbacia do ribeirão Santa Gertrudes.

Os locais de levantamento da fauna podem ser observados a seguir, na **Figura 7.2.2-1** que apresenta o mapa com transectos da amostragem em campo da fauna terrestre e locais de instalação das amadilhas fotográficas além de pontos de coleta de ictiofauna e bentofauna.



Figura 7.2.2 -1 - Transectos (em vermelho) da amostragem em campo da fauna terrestre e locais de instalação das armadilhas fotográficas (em amarelo). Pontos de amostragem da fauna bentônica e de peixes.



Definições e abreviações adotadas

Quanto ao *status* ou categoria de conservação das espécies, foram consideradas as seguintes listas:

- a) Lista das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção (Ministério do Meio Ambiente, 2003);
- b) Lista das espécies da fauna ameaçada de extinção no Estado de São Paulo (Decreto Estadual n.º 42.838, de 4 de Fevereiro de 1998).

As categorias de conservação, de acordo com os critérios estabelecidos por estas listas, são definidas como:

- a) criticamente em perigo (CP), espécies que apresentam alto risco de extinção em futuro próximo, devido a alterações ambientais ou de significativa redução populacional;
- b) em perigo (EP), espécies que apresentam risco de extinção em futuro próximo;
- c) vulnerável (VU), espécies que apresentam alto risco de extinção em médio prazo.

As aves foram também classificadas, segundo bibliografia (Stotz *et al*, 1996; Sick, 1997; Souza, 2002), nas seguintes categorias de abundância:

- a) comum (COM), espécies que possuem uma ampla distribuição e alta densidade populacional no ambiente;
- b) rara (RAR), espécies não necessariamente ameaçadas, porém que possuem uma distribuição de baixa densidade no ambiente.

As espécies endêmicas (END) também foram destacadas. Estas espécies, que devido a fatores ambientais e históricos possuem uma distribuição restrita a determinada região, vivendo em um hábitat específico, são, portanto, importantes indicadores da qualidade ambiental (Sick, 1997).

Pelo fato das espécies apresentarem graus distintos à sensibilidade a perturbações antrópicas (SEN), ou seja, algumas espécies de aves são consideravelmente mais vulneráveis ao distúrbio humano que outras (Stotz *et al*, 1996), utilizou-se as seguintes variáveis qualitativas referente à sensibilidade a perturbações antrópicas:

- a) Alta (A);
- b) Média (M);
- c) Baixa (B);
- d) Desconhecida (d).

A prioridade de conservação das espécies (PC) foi também analisada (Stotz *et al*, 1996):

- a) Urgente (U) - espécies já em perigo, que necessitam de conservação para sobreviverem;
- b) Alta (A) - espécies ameaçadas, geralmente devido à restrição da área ou habitat, e já mostram sinais de declínio populacional;
- c) Média (M) - espécies não ameaçadas em curto prazo, porém são vulneráveis se a destruição de habitats continuar;
- d) Baixa (B) - espécies generalistas com ampla distribuição, habitats não ameaçados; e Desconhecida (d).

A avifauna foi utilizada como o principal grupo indicador da qualidade ambiental dos ambientes terrestres, pois é possível obter dados bastante significativos em períodos curtos de permanência em campo. São animais diurnos, com grande número de espécies e a maior parte pode ser identificada por observação em campo, prescindindo de coleta. De todos os grupos de vertebrados é o melhor conhecido em termos de comportamento, biologia, ecologia e distribuição geográfica, o que torna mais produtiva a discussão de dados obtidos em trabalhos de campo expeditos. Além disso, dada sua grande capacidade de deslocamento, as aves com maior exigência ambiental respondem com rapidez a alterações do ambiente, constituindo, portanto, um grupo indicador muito adequado.

A seguir são caracterizados os grupos, divididos em fauna terrestre (avifauna, mastofauna e herpetofauna).

7.2.2.1 Avifauna

Avifauna da All

A avifauna da Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade “FEENA”, área inserida na bacia do ribeirão Claro, portanto, na All do empreendimento é caracterizada por uma elevada riqueza de espécies (n = 293) (Gussoni, 2007).

A FEENA possui 2314 ha, e grande parte de sua área é recoberta por plantações de eucalipto, sendo que a vegetação nativa do sub-bosque destas florestas encontra-se muitas vezes bem desenvolvida. Existe também ambientes aquáticos, como lagos. Trata-se de uma área bastante representativa dentro da All, por apresentar uma formação vegetal das mais desenvolvidas da região, diferentes habitats e apresentar estudos anteriores de avifauna.

Destaca-se que na FEENA ocorrem onze das doze espécies ameaçadas de extinção que são conhecidas para Rio Claro (**Quadro 7.2.2.1-1**). Além disso, ocorrem duas espécies provavelmente ameaçadas.

A maior parte destas espécies possui exigências ambientais que provavelmente não são encontradas na ADA e AID. Contudo, por apresentarem grande capacidade de deslocamento, algumas poderiam eventualmente ser encontradas nessas áreas.



Quadro 7.2.2.1-1 - Lista das aves ameaçadas de extinção de ocorrência na AII (Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade-*FEENA*)

Família	Espécie	Nome em Português	Status
Rheidae	<i>Rhea americana</i>	ema	CP
Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i>	cabeça-seca	VU
Accipitridae	<i>Leptodon cayanensis</i>	gavião-de-cabeça-cinza	PA
	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	caracoleiro	VU
	<i>Busarellus nigricollis</i>	gavião-belo	VU
	<i>Spizaetus tyrannus</i>	gavião-pegamaco	VU
Psittacidae	<i>Amazona aestiva</i>	papagaio-verdadeiro	VU
Strigidae	<i>Asio stygius</i>	mocho-diabo	VU
Picidae	<i>Campephilus robustus</i>	pica-pau-rei	PA
Pipridae	<i>Antilophia galeata</i>	soldadinho	EP
Thraupidae	<i>Tangara peruviana</i>	saíra-sapuçaia	EP
	<i>Dacnis nigripes</i>	saí-de-pemas-pretas	EP
Emberizidae	<i>Sporophila angolensis</i>	curió	VU

Legenda:

Status de conservação: CP – criticamente em perigo; EP – em perigo; VU – vulnerável; PA – provavelmente ameaçada.

Avifauna da AID e ADA

Metodologia

A avifauna foi amostrada por meio da combinação de três métodos de amostragem:

- 1) Transectos, que consistiu em percorrer lentamente a pé a área de estudo.
- 2) Pontos de escuta (modificado de Vielliard & Silva, 1990) através da alocação de pontos distantes ao menos 200 metros entre si e período de permanência de 10 minutos.
- 3) Entrevistas direcionadas foram realizadas com moradores e/ou funcionários do local.

Os indivíduos foram anotados através de contatos visuais e/ou auditivos. As espécies foram identificadas a partir de observações auxiliadas por binóculos, por meio da gravação das vocalizações/playback (SONY-TCM 5000EV, microfone Sennheiser ME66/K6), e através de evidências indiretas, como a localização de ninhos e penas. Estes dados foram utilizados em conjunto e confirmados por consulta a material bibliográfico e fonográfico (e.g. Dunning, 1987; Ridgley e Tudor, 1989 e 1994; Vielliard, 1995; Sick, 1997; De La Peña e Rumboll, 1998; Accioly, 2000; Souza, 2002; Develey e Endrigo, 2004; Buzzetti e Silva, 2005). O esforço amostral despendido para o levantamento de aves foi de aproximadamente 45 horas.

Resultados

Na área do empreendimento e parte da microbacia do ribeirão Santa Gertrudes, foram registradas 73 espécies de aves, cuja lista é apresentada no **Quadro 7.2.2.1-2**. A ordem taxonômica segue, com poucas modificações, aquela proposta pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (*Lista das aves do Brasil, versão 15/7/2006*). A quantidade de espécies registradas representa cerca de 25% das espécies conhecidas para Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade “FEENA”, que está inserida na AII (Bacia do ribeirão Claro) (Gussoni, 2007).

A seguir é apresentada a curva do coletor para o período de amostragem, a qual indica tendência à estabilização a partir do quarto dia (**Figura 7.2.2.1-1**).

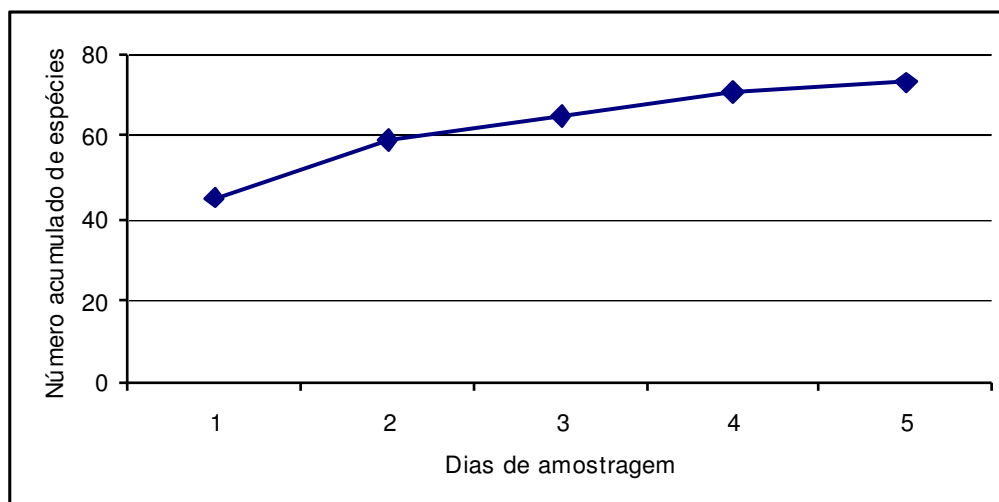


Figura 7.2.2.1-1 - Curva do coletor para a amostragem de avifauna

As espécies estão distribuídas em 31 famílias, sendo que entre os não-Passeriformes as mais representadas foram: Picidae (5 espécies – 6,8% do total), Rallidae, Cuculidae e Throchilidae com 4 espécies (5,5%) cada, somando 21 espécies (28,8%). Entre os Passeriformes tiveram maior número Tyrannidae (10 espécies – 13,7%), Fumariidae (5

espécies – 6,8%) e Emberizidae (4 espécies – 5,5%), representando 26% do total de aves registradas.

- *Habitats*

Na área existem diversos tipos de habitats utilizados pela fauna silvestre. Nos ambientes abertos (isto é culturas de cana e milho, pastagem, cavas e estradas) foram registradas 32 espécies de aves, como a codorna-amarela (*Nothura maculosa*), gavião-caboclo (*Heterospizias meridionalis*), pica-pau-de-banda-branca (*Dryocopus lineatus*) e o João-teneném (*Synallaxis spixi*).

Nas áreas de mata (mata ciliar e reflorestamento com espécies nativas) ocorreram 28 espécies, das quais podemos citar o beija-flor-de-peito-azul (*Amazilia lactea*), picapauzinho-verde-carijó (*Veniliornis spilogaster*), piolhinho (*Phyllomyias fasciatus*) e o canário-do-mato (*Basileuterus flaveolus*).

Já nos ambientes aquáticos e vegetação associada (várzeas, brejos, lago, açudes, córregos e rios) registrou-se 21 espécies, como o Irerê (*Dendrocygna viduata*), frango-d'água-comum (*Gallinula chloropus*), saci (*Tapera naevia*), martim-pescador-verde (*Chloroceryle amazona*), japacanim (*Donacobius atricapilla*) e o canário-do-campo (*Emberizoides herbicola*).

Outras seis espécies foram vistas sobrevoando a área, como a maria-faceira (*Syrigma sibilatrix*), quiquiri (*Falco sparverius*), periquitão-maracanã (*Aratinga leucophthalma*) e o tuim (*Forpus xanthopterygius*).

- *Espécies ameaçadas*

Nenhuma espécie ameaçada de extinção foi registrada na área de estudo, considerando-se a *Lista das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção* (Ministério do Meio Ambiente, 2003) e a *Lista das espécies da fauna ameaçada de extinção no Estado de São Paulo* (Decreto Estadual n.º 42.838, de 4 de Fevereiro de 1998).

- *Espécies endêmicas*

Dentre as 73 espécies registradas em campo, nenhuma é considerada endêmica, segundo Sick (1997) e Stotz (1996).

- *Abundância das espécies*

As espécies foram classificadas quanto a sua abundância no ambiente, segundo Stotz *et al* (1996). Foram registradas quatro espécies (5,5%) consideradas raras, ou seja, de baixa densidade no ambiente. São elas: falcão-de-coleira (*Falco femoralis*), pica-pau-branco (*Melanerpes candidus*), João-botina-do-brejo (*Phacellodomus ferrugineigula*) e tesoura-do-brejo (*Gubernetes yetapa*). As duas primeiras foram encontradas nos ambientes abertos, e as outras duas na vegetação associada à ambientes aquáticos.

Todas as demais 69 espécies (94,5%) são consideradas comuns, como por exemplo, inhambu-chororó (*Crypturellus parvirostris*), periquitão-maracanã (*Aratinga*

leucophthalma), choca-da-mata (*Thamnophilus caeruleus*), maria-cavaleira (*Myiarchus ferox*) e fim-fim (*Euphonia chlorotica*).

A elevada diversidade de aves, típicas das florestas tropicais, é geralmente constituída por um número pequeno de espécies com alta densidade populacional (comuns) e por um grande número de espécies com reduzida densidade populacional (raras). Os resultados obtidos apontam para o inverso (**Figura 7.2.2.1-2**), e este fato provavelmente é decorrente do elevado grau de antropização que a área e entorno sofreram. Esta situação beneficia as espécies generalistas em detrimento das especialistas de nicho ecológico mais restrito.

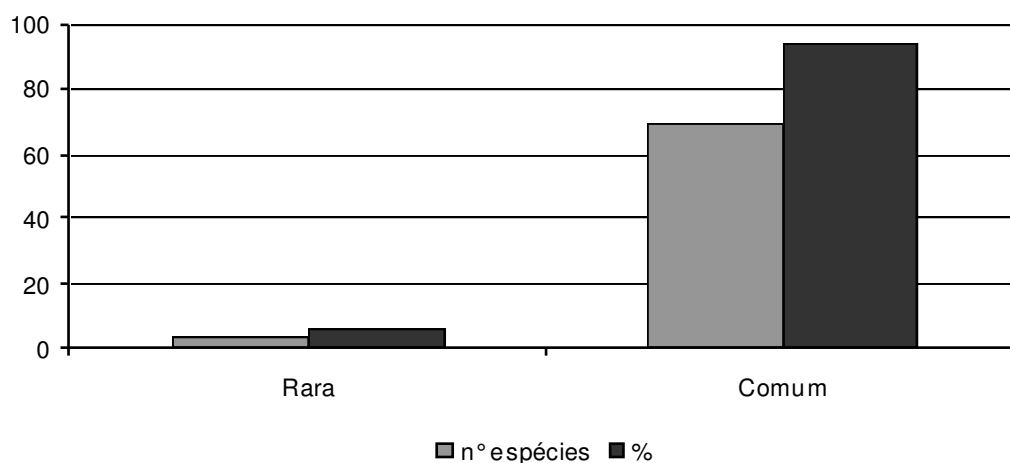


Figura 7.2.2.1-2 - Distribuição das espécies de aves registradas em relação à abundância

- *Sensibilidade a perturbações antrópicas*

A avifauna foi predominantemente composta por espécies de baixa sensibilidade a perturbações antrópicas (**Figura 7.2.2.1-3**). Do total de aves registradas, 55 espécies (75,3%) pertencem a este grupo, tais como, bacurau-tesoura (*Hydropsalis torquata*), rabo-branco-acanelado (*Phaethomis pretrei*), petrim (*Synallaxis frontalis*) e o ferreirinho-relógio (*Todirostrum cinereum*).

Em relação às espécies de média sensibilidade, foram registradas 16 (21,9%), como por exemplo, o coró-coró (*Mesembrinibis cayennensis*), sanã-carijó (*Porzana albicollis*), curutié (*Certhiaxis cinnamomeus*), freirinha (*Arundinicola leucocephala*) e o japacanim (*Donacobius atricapilla*).

Apenas uma espécie de alta sensibilidade foi registrada, trata-se da saracura-três-potes (*Aramides cajanea*). Esta espécie foi observada diversas vezes nas estradas que cortam as áreas de mata e próximo aos córregos, e também foi registrada pela armadilha fotográfica (**Foto 7.2.2.1-1**). Sabe-se que quanto maior a participação de espécies de alta e média sensibilidade na composição da avifauna, melhor é o estado

de conservação da área. Neste caso, entretanto, as espécies registradas evidenciam uma composição alterada, cuja predominância é de espécies de baixa sensibilidade.

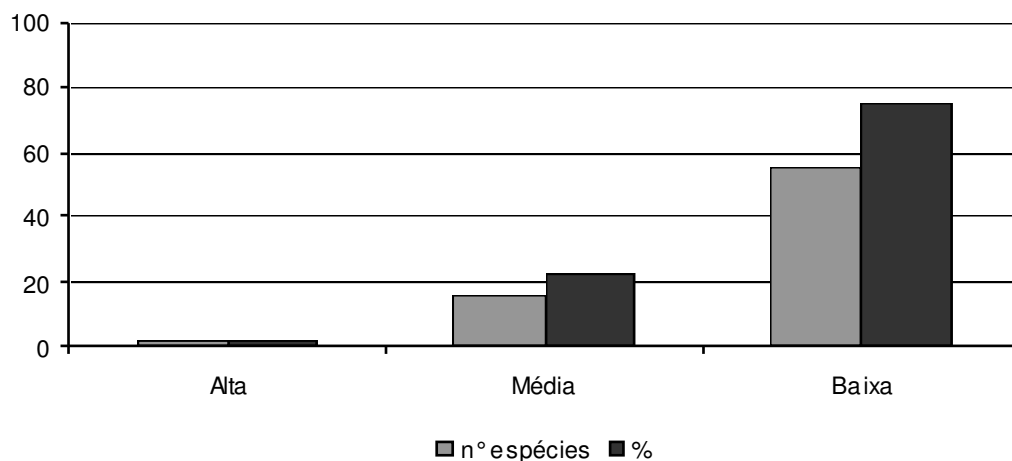


Figura 7.2.2.1-3 - Distribuição das espécies de aves registradas em relação à sensibilidade a perturbações antrópicas



Foto 7.2.2.1-1 *Aramides cajanea* registrada pela armadilha fotográfica.

- *Prioridade de conservação das espécies*

Em relação à prioridade de conservação (Stotz *et al*, 1996), destaca-se a ausência de espécies de prioridade urgente e alta (**Figura 7.2.2.1-4**). Apenas três espécies (4,1%) apresentam média prioridade, tratam-se do joão-botina-do-brejo (*Phacellodomus ferrugineigula*), tesoura-do-brejo (*Gubernetes yetapa*) e chopim-do-brejo (*Pseudoleistes guirahuro*), todas associadas aos ambientes aquáticos e de média sensibilidade a perturbações antrópicas. As duas primeiras são consideradas raras, ou seja, de baixa densidade populacional no ambiente.

As demais 69 espécies (94,5%) são consideradas de baixa prioridade de conservação, o que evidencia que a maior parte da avifauna de interesse à conservação não está mais presente na área.

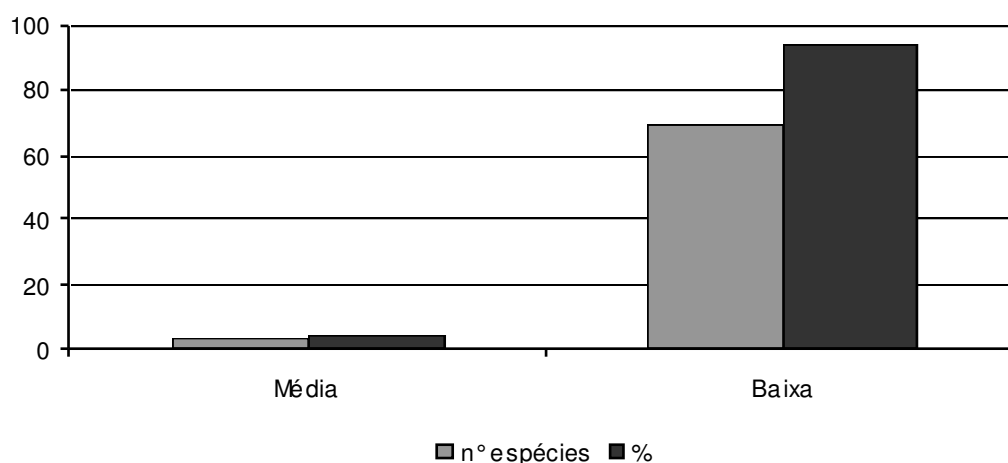


Figura 7.2.2.1-4 - Distribuição das espécies de aves registradas em relação à prioridade de conservação



Quadro 7.2.2.1-2 - Lista das aves registradas, com base no levantamento realizado em abril de 2007

Família	Espécie	Nome em Português	local	SEN	PC	ABU
Tinamidae	<i>Crypturellus parvirostris</i>	inhambu-chororó	ab	B	B	COM
	<i>Nothura maculosa</i>	codorna-amarela	ab	B	B	COM
Anatidae	<i>Dendrocygna viduata</i>	irerê	aq	B	B	COM
Podicipedidae	cf. <i>Tachybaptus dominicus</i>	mergúhã-pequeno	aq	M	B	COM
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira	s	B	B	COM
	<i>Syrigma sibilatrix</i>	maria-faceira	s	M	B	COM
Threskiornithidae	<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	coró-coró	aq ma	M	B	COM
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	urubu-de-cabeça-preta	s ma	B	B	COM
Accipitridae	<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo	ab	B	B	COM
	<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	ab s	B	B	COM
Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	caracará	ab	B	B	COM
	<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri	s	B	B	COM
	<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira	ab	B	B	RAR
Rallidae	<i>Aramides cajanea</i>	saracura-três-potes	aq ma	A	B	COM
	cf. <i>Laterallus melanophaius</i>	sanã-parda	aq	B	B	COM
	<i>Porzana albicollis</i>	sanã-carijó	aq	M	B	COM
	<i>Gallinula chloropus</i>	frango-d'água-comum	aq	B	B	COM



Família	Espécie	Nome em Português	local	SEN	PC	ABU
Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	ab aq	B	B	COM
Jacaniidae	<i>Jacana jacana</i>	jaçanã	aq	B	B	COM
Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	ma ab	B	B	COM
	<i>Patagioenas picazuro</i>	pombão	ma ab	M	B	COM
	<i>Zenaida auriculata</i>	pomba-de-bando	ab ma	B	B	COM
Psittacidae	<i>Aratinga leucophthalma</i>	periquitão-maracanã	s	B	B	COM
	<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	s	B	B	COM
Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	ma	B	B	COM
	<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	ab	B	B	COM
	<i>Guira guira</i>	anu-branco	ab	B	B	COM
	<i>Tapera naevia</i>	saci	aq	B	B	COM
Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	ab	M	B	COM
Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	bacurau	ma ab	B	B	COM
	<i>Hydropsalis torquata</i>	bacurau-tesoura	ab	B	B	COM
Trochilidae	<i>Phaethornis pretrei</i>	rabo-branco-acanelado	ma ab	B	B	COM
	<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura	ab ma	B	B	COM
	cf. <i>Hylocharis chrysura</i>	beija-flor-dourado	ma	M	B	COM
	<i>Amazilia lactea</i>	beija-flor-de-peito-azul	ma	B	B	COM

7.2 – DIAGNÓSTICO AMBIENTAL - MEIO BIÓTICO

EIA/RIMA Complexo Argileiro de Santa Gertrudes



7.2-31

AR 327/08
11/06/2008



Família	Espécie	Nome em Português	local	SEN	PC	ABU
Alcedinidae	<i>Ceryle torquatus</i>	martim-pescador-grande	aq ma	B	B	COM
	<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde	aq	B	B	COM
Picidae	<i>Picumnus cirratus</i>	pica-pau-anão-barrado	ma	B	B	COM
	<i>Melanerpes candidus</i>	birro, pica-pau-branco	ab	B	B	RAR
	<i>Veniliornis spilogaster</i>	picapauzinho-verde-carijó	ma	M	B	COM
	<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	ab	B	B	COM
	<i>Dryocopus lineatus</i>	pica-pau-de-banda-branca	ab	B	B	COM
Thamnophilidae	<i>Thamnophilus caerulescens</i>	choca-da-mata	ma	B	B	COM
Furnariidae	<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	ab	B	B	COM
	<i>Synallaxis frontalis</i>	petrim	ma	B	B	COM
	<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném	ab	B	B	COM
	<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	curutié	aq	M	B	COM
	<i>Phacellodomus ferrugineigula</i>	joão-botina-do-brejo	aq	M	M	RAR
Tyrannidae	<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio	ma	B	B	COM
	<i>Phyllomyias fasciatus</i>	piolhinho	ma	M	B	COM
	<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela	ma ab	B	B	COM
	<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	ma	B	B	COM
	<i>Gubernetes yetapa</i>	tesoura-do-brejo	aq	M	M	RAR

7.2 – DIAGNÓSTICO AMBIENTAL - MEIO BIÓTICO

EIA/RIMA Complexo Argileiro de Santa Gertrudes



7.2-32

AR 327/08
11/06/2008



Família	Espécie	Nome em Português	local	SEN	PC	ABU
	<i>Arundinicola leucocephala</i>	freirinha	aq	M	B	COM
	<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho	ma	B	B	COM
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	ab ma	B	B	COM
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	ab	B	B	COM
	<i>Myiarchus ferox</i>	maria-cavaleira	ma	B	B	COM
Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa	s	B	B	COM
Troglodytidae	<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	ab	B	B	COM
Donacobiidae	<i>Donacobius atricapilla</i>	japacanim	aq	M	B	COM
Mimidae	<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	ab	B	B	COM
Thraupidae	<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaçu-cinzento	ma	B	B	COM
	<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	ma	B	B	COM
Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	ab	B	B	COM
	<i>Emberizoides herbicola</i>	canário-do-campo	aq	B	B	COM
	<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	ab	B	B	COM
	<i>Sporophila caerulescens</i>	coleirinho	ab	B	B	COM
Parulidae	<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	pia-cobra	aq	B	B	COM
	<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	ma	M	B	COM

7.2 – DIAGNÓSTICO AMBIENTAL - MEIO BIÓTICO

EIA/RIMA Complexo Argileiro de Santa Gertrudes



7.2-33

AR 327/08
11/06/2008



Família	Espécie	Nome em Português	local	SEN	PC	ABU
	<i>Basileuterus flaveolus</i>	canário-do-mato	ma	M	B	COM
Icteridae	<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	chopim-do-brejo	aq ab	B	M	COM
Estrildidae	<i>Estrilda astrild</i>	bico-de-lacre	ab aq	d	d	COM

Legenda:

*cf. = espécies a confirmar ** ent. = citada em entrevista

Local = local de registro da espécie (ma – mata; ab – ambientes abertos; aq – aquático; s – sobrevoando a área)

SEN= sensibilidade a perturbações antrópicas (A –alta; M – média; B – baixa; d - desconhecida)

PC = prioridade de conservação da espécie (U– urgente; A – alta; M – média; B – baixa; d - desconhecida)

AB= abundância (C– comum; R – rara)

* Segue (mas com modificações) o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (2006) *Listas das aves do Brasil. Versão 15/7/2006*.

7.2.2.2 Mastofauna

Mastofauna da All

A mastofauna da All foi considerada como aquela registrada na Fazenda São José (Briani *et al.*, 2001) e na Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade-FEENA (Chagas, 1997). Estas duas áreas são conectadas pela vegetação ciliar do ribeirão Claro. A Fazenda São José localiza-se entre as cidades de Rio Claro e Araras e inicialmente era recoberta por mata natural, sendo que hoje essa vegetação é restrita a alguns fragmentos isolados, cercados por plantações de cana-de-açúcar.

Ocorrem na região espécies ameaçadas de extinção, como o saguí-de-tufo-preto *Callithrix aurita* (em perigo) e paca *Agouti paca* (vulnerável). Outras são provavelmente ameaçadas, tais como o gato-mourisco *Herpailurus yagouaroundi*, gato-do-mato *Leopardus sp* e mão-pelada *Procyon cancrivorus* (**Quadro 7.2.2.2-1**).

Alguns pequenos mamíferos que são restritos às florestas, como o *Micoureus cinereus* e *Sciurus ingrami*, assim como aquelas que também ocorrem em áreas abertas, tais como o *Didelphis albiventris*, *Didelphis marsupialis*, *Olygoryzomys nigripes*, *Akodon montensis* e *Calomys sp*. Outras são associadas a riachos e áreas alagadas *Nectomys squamipes* e *Holochilus brasiliensis*.

A ausência de algumas espécies como a *Lutreolina crassicaudata* e *Oryzomys sp* sugere que a diversidade de pequenos mamíferos na Fazenda São José é reduzida, embora ainda seja abrigo para algumas espécies que não ocorrem em áreas abertas, como o marsupial *Micoureus cinereus* e o esquilo *Sciurus ingrami*.

Nectomys squamipes se adapta muito bem em ambientes alterados pela ação antrópica, como áreas de plantação, vivendo sempre nas áreas alagadas.

As espécies do gênero *Didelphis* apresentam hábitos alimentares mais generalistas e são muito comuns em ambientes alterados pelo homem e onde não há grandes predadores. A predominância de *D. albiventris* pode ser um indicador do grau de alteração da área provocado pelas atividades agrícolas.

Quadro 7.2.2.2-1 Lista de mamíferos da All

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Status
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	gambá-de-orelha-branca	
		<i>Didelphis aurita</i>	gambá-de-orelha-preta	
		<i>Micoureus cinereus</i>	cuíca	
Xenarthra	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu-galinha	



Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Status
		<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu-peba	
Primates	Callitrichidae	<i>Callithrix aurita</i>	saguí-de-tufo-preto	EP
	Cebidae	<i>Cebus apella</i>	macaco-prego	
	Pitheciidae	<i>Callicebus personatus</i>	sauá	
Carnivora	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato	
	Felidae	<i>Herpailurus yaguaroundi</i>	gato-mourisco	PA
		<i>Leopardus sp</i>	gato-do-mato	PA
	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	irara	
		<i>Galictis vittata</i>	furão	
	Procyonidae	<i>Nasua Nasua</i>	quati	
		<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada / guaxinim	PA
Artiodactyla	Cervidae	<i>Mazama americana</i>	veado-mateiro	
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus ingrami</i>	serelepe	
	Muridae	<i>Akodon montensis</i>	rato-do-chão	
		<i>Calomys sp.</i>	rato-do-mato	
		<i>Holochilus brasiliensis</i>	rato-do-mato	
		<i>Nectomys squamipes</i>	rato-d'água	
		<i>Oligoryzomys nigripes</i>	rato-do-mato	
	Erethizontidae	<i>Coendou sp</i>	ouriço	
	Caviidae	<i>Cavia aperea</i>	preá	
	Hydrochaeridae	<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>	capivara	
	Capromyidae	<i>Myiocastor coypus</i>	ratão-do-banhado	



Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Status
	Agoutidae	<i>Agouti paca</i>	paca	VU
Lagomorpha	Leporidae	<i>Silvilagus brasiliensis</i>	tapiti	

Legenda:

Status de conservação: EP – em perigo; VU – vulnerável; PA – provavelmente ameaçada.

Mastofauna da AID e ADA

Metodologia

A mastofauna foi amostrada com a combinação de cinco métodos:

- 1) Senso visual diurno e noturno;
- 2) Procura por vestígios (evidências indiretas: pegadas, ossada, tocas, fezes, pêlos, trilhas e sobras alimentares);
- 3) Procura de automóvel, quando percorre-se as estradas de acesso, para possível avistamento de espécies diurnas e noturnas;
- 4) Entrevistas direcionadas foram realizadas com moradores e/ou funcionários do local;
- 5) Armadilhas fotográficas: foram instaladas duas armadilhas fotográficas com sensor de movimento e infravermelho em locais de possível passagem de mamíferos (23 K 245043 7516683 e 245088 7516799). Foram colocadas iscas atrativas para frugívoros e carnívoros.

As pegadas encontradas foram fotografadas e identificadas com auxílio dos guias Becker & Dalponte (1991), Emmons (1997) e Borges e Tomás (2004). Este método mostrou-se bastante eficaz em estudos de curto prazo (Pardini *et al*, 2003). Para a identificação e classificação da mastofauna foram utilizados Emmons (1997) e Eisenberg & Redford (1999).

O esforço amostral despendido para o levantamento de mamíferos foi de aproximadamente 80 horas/homem divididas entre os métodos de senso visual, procurar por vestígios e procura de automóvel. Já as armadilhas fotográficas ficaram ativas por aproximadamente 140 horas/armadilha.

Resultados

Os mamíferos foram estudados por meio de registros visuais e identificação de vestígios. Também foram instaladas duas armadilhas fotográficas em locais de possível passagem de fauna, com ceva para frugívoros e carnívoros. Foram realizados transectos nos três períodos do dia (manhã, tarde e noite) a fim de garantir que mamíferos com diferentes períodos de atividades pudessem ser observados.



Registraram-se oito espécies de mamíferos, sendo que apenas uma foi visualizada: tapiti (*Silvilagus brasiliensis*), espécie comum e de hábitos noturnos, foi encontrada nas áreas de cultivo de cana.

Foram localizados rastros de outras cinco espécies, todas consideradas comuns: cuíca-d'água-pequena (*Lutreolina crassicaudata*), tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*) (**Foto 7.2.2.2-1**), cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), veado (*Mazama* sp.) (**Foto 7.2.2.2-2**) e capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*).

Duas espécies puderam ser identificadas por meio do registro das amadilhas fotográficas, tratam-se do gambá-de-orelha-branca (*Didelphis albiventris*) (Foto 7.2.2.2-3) e do rato-do-telhado (*Rattus rattus*). Um outro roedor de coloração marrom também foi registrado, porém não foi possível identificá-lo.

As espécies de mamíferos levantadas na área do empreendimento através dos diferentes métodos estão apresentadas no Quadro 7.2.2.2-2. Devido ao pequeno número de espécies, não foi elaborada a curva do coletor, pois esta apresenta pouca utilidade nesse caso.

Nenhuma das espécies registradas é ameaçada de extinção, considerando-se a *Lista das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção* (Ministério do Meio Ambiente, 2003) e a *Lista das espécies da fauna ameaçada de extinção no Estado de São Paulo* (Decreto Estadual n.º 42.838, de 4 de Fevereiro de 1998).

O pequeno número de espécies silvestres está relacionado com a atual condição ambiental do local e do entorno imediato da área objeto de licenciamento. A paisagem é extremamente antropizada, o que reduz a probabilidade de se encontrar uma fauna mais sensível a distúrbios antrópicos, sobretudo espécies ameaçadas de felinos e primatas.

Quadro 7.2.2.2-2: Lista das espécies de mamíferos registradas, com base no levantamento realizado em abril de 2007

Espécie	Nome popular	Família	Tipo	Local
<i>Didelphis albiventris</i>	gambá-de-orelha-branca	Didelphidae	T	ma
<i>Lutreolina crassicaudata</i>	cuíca-d'água-pequena		cf R	ma aq
<i>Dasytus novemcinctus</i>	tatu-galinha	Dasypodidae	R	ma ab
<i>Cercopithecus thous</i>	cachorro-do-mato	Canidae	R F	ab
<i>Mazama sp</i>	veado	Tayassuidae	R	ma ab
<i>Rattus rattus</i>	Rato-do-telhado	Muridae	T	ma
<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>	capivara	Hydrochaeridae	R	aq
<i>Silvilagus brasiliensis</i>	tapiti	Leporidae	V	ab

Tipo de registro= V – visual; R – rastro; F – fezes; T – armadilha fotográfica; E - entrevista.

Local = local de registro da espécie (ma – mata; ab – ambientes abertos; aq – aquático)

*cf. = espécie a confirmar



Foto 7.2.2.2-1 Rastro de tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*)



Foto 7.2.2.2-2 Rastro de veado (*Mazama* sp) encontrado em área úmida.



Foto 7.2.2.2-3 Registro do gambá-de-orelha-branca (*Didelphis albiventris*) pelas amadilhas fotográficas em área de mata.

7.2.2.3 Herpetofauna

Herpetofauna da All

Por meio de consultas à material bibliográfico e coleções herpetológicas, foram levantadas na região 58 espécies da herpetofauna. Destas, 22 espécies são de anfíbios anuros (37,94%), 34 espécies de répteis squamata (58,62%), uma espécie de réptil Crocodilia (1,72%) e uma espécie de réptil Testudinae (1,72%).

Das 58 espécies levantadas, 56 espécies (sendo 21 espécies de anfíbios anuros, 32 espécies de répteis squamata, uma espécie de cobra-de-duas-cabeças, uma espécie de jacaré e uma espécie de cágado), habitam preferencialmente formações abertas e áreas de transição entre formações abertas a florestais, enquanto apenas duas espécies habitam preferencialmente formações florestais.



Dentre as 58 espécies levantadas, 54 espécies (93%) não são consideradas ameaçadas, enquanto 4 espécies (7%) estão na Lista das espécies da fauna ameaçada de extinção no Estado de São Paulo (Decreto Estadual n.º 42.838, de 4 de Fevereiro de 1998) e na Lista das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção (anexo único da Instrução Normativa no. 3, de 27 de maio de 2003, do Ministério do Meio Ambiente), e são elas: as serpentes *Micrurus frontalis* (coral-verdadeira) e *Clelia plumbea* (muçurana), consideradas Provavelmente Ameaçadas de extinção (PA); *Bothrops alternatus* (urutu) e o jacaré-de-papo-amarelo, considerados Vulneráveis à extinção (VU).

A elevada riqueza de espécies levantadas na região decorre da abundância de habitats propícios, como rios, córregos, várzeas e brejos. Porém, devido às alterações na continuidade e qualidade destes habitats, são favorecidas espécies com menores exigências ambientais, generalistas em termos de habitats, baixa seletividade, ampla distribuição geográfica e grande amplitude ambiental, como as espécies registradas durante o levantamento em campo na área do empreendimento.

É importante salientar que os anfíbios são particularmente suscetíveis à urbanização devido à necessidade de água em seu ciclo vital. Já para os lagartos e serpentes, a alteração e a redução das áreas de vegetação nativa, sobretudo florestais, constituem a principal ameaça, além de serem mortos indiscriminadamente. Os impactos sobre as espécies de habitats florestais são observados mais facilmente em virtude da vulnerabilidade e incapacidade de suportar as altas temperaturas das formações abertas.

São exemplos da herpetofauna regional os anfíbios anuros: *Bufo schneideri*, *Chiasmocleis albopunctatus*, *Dendropsophus minutus*, *D. nanus*, *D. sanborni*, *Elachistodeis ovalis*, *Hypsiboas albopunctatus*, *H. faber*, *Itapotihyla langsdorffii*, *Leptodactylus fuscus*, *L. labyrinthicus*, *L. mystaceus*, *L. mystacinus*, *L. cf. ocellatus*, *L. podicipinus*, *Physalaemus centralis*, *P. cuvieri*, *P. fuscomaculatus*, *P. nattereri*, *Scinax fuscomarginatus*, *S. fuscovarius* e *S. similis*.

Os lagartos: *Ameiva ameiva*, *Cercosaura schreibersii*, *Cnemidipophorus cf. ocellifer*, *Hemidactylus mabouia*, *Mabuya dorsivittata*, *Ophiodes striatus*, *Polychrus acutirostris*, *Tropidurus itambere* e *Tupinambis merianae*.

As serpentes: *Apostolepis dimidiata*, *Atractus pantostictus*, *Boa constrictor amarali*, *Bothrops alternatus*, *B. jararaca*, *Chironius flavolineatus*, *Clelia plumbea*, *Crotalus durissus*, *Echianthera occipitalis*, *Helicops modestus*, *Liophis poedilogyrus*, *Micrurus frontalis*, *Oxyrhopus guibei*, *Phalotris mertensi*, *Phylodryas patagoniensis*, *P. olfersii*, *Pseudablabes agassizii*, *Sibynomorphus mikanii*, *Simophis rhinostoma*, *Spilotes pullatus*, *Tantila melanocephala*, *Thamnodynastes hypoconia*, *T. strigatus* e *Waglerophis merremii*.

A “cobra-de-duas-cabeças”, *Amphisbaena mertensi*; o jacaré-de-papo-amarelo, *Caiman latirostris* e o cágado-de-barbicha, *Phrynops geoffroanus*.



Herpetofauna da AID e ADA

Metodologia

Para a coleta de dados da herpetofauna, foram combinados quatro métodos:

- 1) Procura visual direta diurna e noturna, que foi realizada em transectos que cortam e circundam as áreas, deslocando-se lentamente a pé, à procura de espécies em todos os microhabitats visualmente acessíveis, como a camada da serrapilheira, interior de bromélias e cavidades no solo. Para este trabalho utilizaram-se lanternas e pinção (para a contenção e manuseio das serpentes).
- 2) Método de encontros ocasionais, que corresponde ao encontro de espécies vivas ou mortas, assim como vestígios das mesmas. Este método foi aplicado, tanto na área de estudo, como em seus arredores e estradas de acesso, durante as atividades que não a de procura visual, como o deslocamento entre as áreas de amostragem.
- 3) Procura auditiva (CORN; GERHARDT; HEYER *et al.*; SCOTT, 1994), na qual as vocalizações da anurofauna foram identificadas e registradas em micro-gravador digital Panasonic (modelo RR-US380) e quando não observados e/ou identificados momentaneamente, tiveram suas vocalizações comparadas a um banco de dados (Guia Sonoro dos Anfíbios Anuros da Mata Atlântica, Haddad, *et al.*, 2003).
- 4) Adicionalmente, foram realizadas entrevistas com funcionários e/ou moradores do local, conjuntamente a consulta de material bibliográfico e coleções herpetológicas, no Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP), Instituto Butantã (IB) e Museu de História Natural da Universidade Estadual de Campinas (ZUEC, Unicamp).

A amostragem de lagartos concentrou-se nos períodos mais quentes e ensolarados do dia, até o crepúsculo. Para as serpentes, a amostragem ocorreu ao longo do dia, concentrando-se prioritariamente nos períodos crepuscular e noturno. Para a coleta de dados de anfíbios anuros (sapos, pererecas e rãs), as observações foram iniciadas no período crepuscular, sobretudo durante e após eventos de chuva, no qual as espécies de anfíbios são mais ativas e facilmente encontradas. Foram inspecionados os ambientes brejosos, ou com acúmulo de água, camada da serrapilheira, interior de bromélias, cavidades no solo e as margens de córregos e rios. A amostragem foi encerrada no momento em que as espécies diminuíram e/ou cessaram suas atividades de vocalização. O esforço amostral realizado para o levantamento da herpetofauna foi de aproximadamente 45 horas divididas entre os métodos acima especificados.

Resultados

Foram registradas seis espécies de anfíbios anuros e uma espécie de réptil squamata. Durante os trabalhos em campo, as condições climáticas foram favoráveis, com chuva e altas temperaturas. Isto certamente teve efeito positivo no registro das espécies de anfíbios e répteis, tornando-as mais ativas e conspícuas. Contudo, é um grupo em geral caracterizado pela baixa taxa de encontro, principalmente devido aos hábitos terrestres, fossóricos, arborícolas, aquáticos, predominantemente noturnos e a capacidade de entocar-se durante o dia e nos meses frios e secos. Devido ao pequeno

número de espécies, não foi elaborada a curva do coletor, pois esta apresenta pouca utilidade nesse caso.

Nenhuma das sete espécies registradas é considerada vulnerável ou ameaçada de extinção no Estado de São Paulo: os anfíbios anuros, sapo-cururu-grande (*Bufo schneideri*), pererequinha-do-brejo (*Dendropsophus minutus*), perereca-cabrinha (*Hypsiboas albopunctatus*), rã-assobiadeira (*Leptodactylus fuscus*), rãzinha (*L. podicipinus*), perereca-de-banheiro (*Scinax fuscovarius*), e a serpente cascavel (*Crotalus durissus*) (**Foto 7.2.2.3-1**). A maior parte apresentou frequência de registro abundante (**Quadro 7.2.2.3-1**).

Todas as espécies registradas apresentam baixa seletividade, são generalistas em termos de habitats, ampla distribuição geográfica e grande amplitude ambiental, sendo encontradas de formações abertas às florestais, com forte influência antrópica e associadas à ambientes aquáticos ou áreas alagadas.



Foto 7.2.2.3-1 Cascavel (*Crotalus durissus*) visualizada durante o dia em área de vegetação herbácea.



Quadro 7.2.2.3-1 Lista da herpetofauna (répteis e anfíbios) registrada em abril de 2007.

Espécies	Nome popular	Família	Tipo registro	Hab	AB
ANFÍBIOS ANUROS					
<i>Bufo schneideri</i>	sapo-cururu-grande	Bufonidae	V	C, M, AL	COM
<i>Dendropsophus minutus</i>	pererequinha-do-brejo	Hylidae	O	C, AL	COM
<i>Hypsiboas albopunctatus</i>	perereca-cabrinha		O	C, AL	COM
<i>Scinax fuscovarius</i>	perereca-de-banheiro		V	C, M, AL	COM
<i>Leptodactylus fuscus</i>	rã-assobiadeira	Leptodactylidae	O	C, AL	COM
<i>Leptodactylus podicipinus</i>	rãzinha		O	C, AL	COM
RÊPTEIS SQUAMATA					
(SERPENTES)					
<i>Crotalus durissus</i>	cascavel	Viperidae	V	T	RAR

Legenda:

Tipo de registro= V – visual; O – ouvido; ENT – entrevista.

Hab= habitat de registro da espécie (C – campo antrópico; M – Mata e bordas de matas; AL – áreas alagadas, brejos, lagos e lagoas; T – área de transição entre habitats).

AB= abundância (COM – comum; RAR – rara)

7.2.2.4 Considerações finais acerca do diagnóstico de fauna terrestre

A área objeto de licenciamento apresenta-se, sob o ponto de vista da fauna terrestre, como de baixa qualidade ambiental devido às perturbações antrópicas sofridas e a ausência de formações florestais contínuas e em estágios mais tardios. Predominam ambientes terrestres de origem antrópica.

Desta forma, não existem condições para abrigar uma fauna com maiores exigências ambientais e mais sensíveis à descaracterização de seus habitats. A análise ecológica da fauna registrada na área e no entorno imediato demonstrou que ela é composta principalmente por espécies de ampla distribuição, grande flexibilidade ambiental, generalistas em termos de habitat, com capacidade de explorar paisagens de origem antrópica e que são comuns em seus locais de ocorrência.

7.2.3 Ictiofauna

7.2.3.1 Ictiofauna da AII

A bacia do ribeirão Claro, a qual delimita a área de influência indireta do empreendimento, está inserida na região do rio Piracicaba, que pertence ao sistema hidrográfico do Alto Rio Paraná, que apresenta 22 famílias e aproximadamente 166 espécies de peixes conhecidas (Castro & Menezes, 1998). De acordo com Menezes *et al.* (2006), apesar da proximidade de grandes centros urbanos e ser relativamente pesquisada, a ictiofauna desta região ainda apresenta muitas formas que ainda não foram descritas. A bacia do Alto Paraná apresenta os cursos de água de maior porte do estado, habitados em seus canais principais por espécies de porte médio a grande, como os curimatás, piaparas, pintados e jaús, geralmente com distribuições geográficas amplas e grande importância na pesca comercial, amadora e de subsistência. Associados a estes cursos de água existe um enorme número de cabeceiras hidrográficas, como o ribeirão Claro, habitadas primariamente por espécies de pequeno porte, com distribuição comparativamente restrita, com pouco ou nenhum valor comercial e grandemente dependentes da vegetação ripária para alimentação, reprodução e abrigo. Nesta região da bacia do Alto Paraná a ação humana deletéria principal constitui-se no desmatamento e uso extensivo de fertilizantes e pesticidas associados à agropecuária mecanizada extensiva e à construção de um grande número de barragens hidrelétricas, que praticamente transformaram as bacias dos rios Grande e Paraná, componentes principais do Alto Paraná, em uma sucessão interconectada de grandes lagos artificiais (Castro & Menezes, 1998).

Além destas grandes alterações nos rios de pequeno, médio e grande porte, alia-se também a introdução e translocação de pelo menos 13 espécies de peixes, que competem por alimentos e espaço com a já impactada ictiofauna nativa (Agostinho & Julio Jr., 1996). Na bacia do rio Piracicaba há grande concentração de espécies exóticas e alóctones (Menezes *et al.*, 2006).

O rio Corumbataí, onde deságua o rio Claro, é relativamente bem estudado com relação à sua ictiofauna. Com relação à diversidade, os estudos de Gomiero & Souza (2006) relataram a ocorrência de 48 espécies de peixes no rio Corumbataí e em seus principais afluentes, ribeirão Passa-cinco e ribeirão Cabeça. Sawakuchi et al. (2004), realizaram pesquisa com relação ao hábito alimentar de 30 espécies de peixes que ocorrem na região deste rio. Cetro (2003) caracterizou assembléias de peixes do rio Corumbataí em sua tese de doutorado e Gerhard (2005) levantou a composição de comunidades de peixes em função da paisagem do rio Corumbataí. Estas pesquisas caracterizaram as comunidades de peixes, relacionando sua composição conforme diferentes tipos de ambientes.

7.2.3.2 Ictiofauna da AID e ADA

Metodologia

A coleta de peixes realizada na área de estudo foi efetuada durante um período de três dias, de 18 a 20 de abril de 2007. Foram utilizados equipamentos comumente empregados no levantamento da ictiofauna em pequenos cursos d'água, relacionados a seguir:

- rede de arrasto com malha de multifilamento (abertura de 5mm);
- redes de emalhar com malhas de fio de náilon (aberturas de 12mm, 20mm e 25mm);
- peneiras;
- puçás;
- armadilhas (covos).

Foram amostrados um total de seis pontos na área de estudo sendo que destes pontos três eram de trechos não alterados dos riachos e três pontos em áreas alteradas (lagos de pequenos e grandes barramentos dos cursos d'água) (**Figura 7.2.2-1**). Os nomes dos cursos d'água foram extraídos do relatório da UNESP (2006). As coordenadas geográficas dos locais de levantamento da ictiofauna estão relacionados a seguir:

- Ponto 1: Curso d'água não alterado - córrego Boa Vista (22° 25' 8350" S / 047° 28' 2716" O) (Foto 7.2.3.2 -1);
- Ponto 2: Curso d'água alterado/reservatório - córrego Boa Vista (indem 1A) (Foto 7.2.3.2-2);
- Ponto 3: Curso d'água alterado/represado - córrego Pau D'Alho (22° 26' 0905" S / 047° 28' 7143" O) (Foto 7.2.3.2-3);
- Ponto 4: Curso do riacho não alterado - córrego Santa Gertrudes (22° 26' 2113" S / 047° 28' 71" O) (Foto 7.2.3.2-4);

- Ponto 5: Curso d'água não alterado - córrego Santa Gertrudes (22° 26' 4829" S / 047° 28' 71" O) (Foto 7.2.3.2-5);
- Ponto 6: Curso d'água alterado/represa - córrego Santa Gertrudes (22° 26' 4326" S / 047° 29' 6137" O) (Fotos 7.2.3.2-6 e 7).

Os pontos de coleta foram selecionados de forma a contemplar os diferentes habitats aquáticos que se encontram dentro da área de interesse. Procurou-se pesquisar a ictiofauna em regiões de nascente (ponto 1), e trechos de riachos não alterados e com abundante vegetação ripária (pontos 4 e 5). Também foram investigados trechos alterados, especialmente pela obstrução dos cursos d'água em virtude da construção de pequenos barramentos (ponto 3) e grandes barramentos (pontos 2 e 6). A escolha dos pontos de amostragem da ictiofauna também buscou coincidir com pontos onde foram realizados outros estudos, como a pesquisa de bentos e locais de coleta de amostras de água.

O esforço de captura médio foi de meio período para cada localidade. Os equipamentos que mostraram maior eficiência na captura dos peixes amostrados foram, respectivamente, a rede de arrasto, as peneiras, as amadilhas (covos) e as redes de emalhar.

A análise da diversidade relativa das espécies levantadas no presente estudo foram estimadas utilizando-se dois índices. Estes indicadores são os mais comumente empregados em estudos ecológicos e estão descritos abaixo:

Índice de Shannon

$$H' = - \sum_{i=1}^S (p_i) \log_{10} p_i$$

$$\text{onde, } p_i = \frac{N_i}{N}$$

N_i = número de indivíduos da espécie i

N = número total de indivíduos

S = número de espécies

Índice de Simpson

S

$$D = \sum_{i=1} p_i^2$$

$$\text{onde, } p_i = \frac{N_i}{N}$$

N_i = núm de indivíduos da espécie i

N = número total de indivíduos

S = número total de espécies



Foto 7.2.3.2-1 Ponto 1-Trecho de riacho (Boa Vista) não alterado.



Foto 7.2.3.2-2 Ponto 2-Trecho de riacho (Boa Vista) alterado (reservatório)



Foto 7.2.3.2-3 Ponto 3–Trecho de riacho alterado (barramento) - córrego Boa Vista.



Foto 7.2.3.2-4 Ponto 4-Trecho de riacho não alterado (antes da estrada) - córrego Santa Gertrudes.



Foto 7.2.3.2-5 Ponto 5-Trecho de riacho não alterado - córrego Santa Gertrudes.



Foto 7.2.3.2-6 Ponto 6-Trecho de riacho alterado – córrego Santa Gertrudes (jusante do barramento, antes da estrada)



Foto 7.2.3.2-7 Ponto 6-Trecho de riacho alterado – córrego Santa Gertrudes (jusante do barramento, antes da estrada)

Resultados e Discussão

Em uma análise regional, pode ser afirmado que a bacia de Piracicaba enfrenta hoje graves problemas de poluição ambiental, pois o rio que lhe dá o nome e alguns de seus afluentes apresentam-se, na maior parte do ano, na área de concentração de usinas açucareiras. Espumantes mal cheirosos de coloração escura (vinhoto), com inúmeros detritos sobrenadantes, devido às toneladas de resíduos industriais e domésticos nelas lançados, comprometem seriamente a qualidade da água e consequentemente a fauna e flora associada (Garcia et al., 2006).

Tal situação transforma as águas num meio hostil, principalmente à vida dos peixes. Essas usinas e a lavoura da cana-de-açúcar geram profundos impactos nos cursos fluviais. Além de promover o desmatamento ciliar, polui os corpos d'água superficiais e subterrâneos com a infiltração de agrotóxicos nos ribeirões e também no lençol freático. Além destes impactos, há grande concentração de espécies de peixes exóticas e alóctones na bacia do rio Piracicaba, como *Poecilia reticulata*, espécie indicadora de influência urbana (Menezes et al., 2006). Esta espécie, além de *Cyprinus carpio* e *Oreochromis niloticus*, foi encontrada durante o levantamento da ictiofauna na AID. Estes peixes, geralmente com grande valência ecológica, competem por recursos como alimentos, espaço e abrigos, comprometendo ainda mais a ictiofauna nativa.

No total, durante os trabalhos de levantamento da ictiofauna do córrego Santa Gertrudes e seus tributários na área de estudo, foram registradas 17 espécies de peixes nos seis pontos de coleta, sendo que destas 14 espécies tem ocorrência natural na bacia hidrográfica e conforme supracitado, três são espécies exóticas (introduzidas), tratam-se da tilápia (*Oreochromis niloticus*), guaru (*Poecilia reticulata*) e da carpa (*Cyprinus carpio*) (**Quadro 7.2.3.2-1**).

Não foi verificada a ocorrência de nenhuma espécie de peixe endêmica da região da baía do rio Corumbataí, ou que seja considerada ameaçada, em risco de extinção, ou com ocorrência rara, conforme lista das espécies de peixes ameaçadas divulgadas pelo Ibama (Conforme IN N°5, de 21 de maio de 2004; com as alterações induídas pela IN N° 52 de 8 de novembro de 2005).

Levando-se em conta apenas as espécies de peixes nativas na região de estudo, foram capturados 343 indivíduos distribuídos em quatro ordens, oito famílias, 12 gêneros e 14 espécies. Estas espécies estão distribuídas nas 9 famílias da seguinte forma: Characidae (5 espécies e 53,0% dos exemplares capturados), Crenuchidae (1 espécie e 4,8%), Curimatidae (2 espécies e 3,4%), Erythrynidae (1 espécie e 0,3%), Heptapteridae (2 espécies e 28,9%), Loricariidae (1 espécie e 3,4%), Gymnotidae (1 espécie e 0,6%) e Cichlidae (1 espécie e 2,8%).

A curva do coletor (**Figura 7.2.3.2-1**) não se estabilizou nos diferentes pontos de 1 a 6,. Isto significa que as coletas coincidiram com as regiões de nascentes (1 e 2), além do 3, pequeno córrego represado. À medida que se desloca para jusante, nos pontos 4, 5 e 6, os corpos d'água tornam-se mais volumosos, o que de um modo geral favorece a concentração de maior número de espécies. Portanto a curva pode não ter se

estabilizado em virtude dos pontos terem sido amostrados das nascentes para jusante (além do córrego ficar mais volumoso, há uma represa no ponto 6). Uma outra razão é o fato de terem sido realizadas coletas em diferentes ecossistemas aquáticos, que via de regra, tendem a concentrar espécies diferenciadas de acordo com o tipo de ambiente.

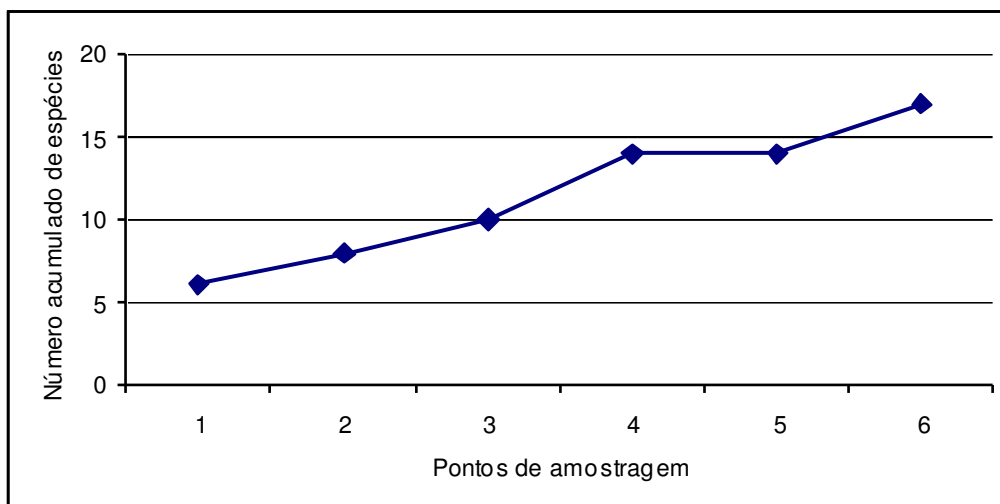


Figura 7.2.3.2-1 Curva do coletor para a amostragem de ictiofauna

As espécies capturadas em maior abundância foram, respectivamente: *Serrapinus notomelas* (23,2%); *Astyanax fasciatus* (22,4%); *Pimelodella* sp. (17,8%); *Imparfinis mirini* (11,0%) e *Characidium fasciatum* (4,8%) (**Fotos 7.2.3.2-8 a 7.2.3.2-12**). Juntas, estas cinco espécies respondem por 79,2% do total de peixes capturados, ou seja, de 280 indivíduos.



Foto 7.2.3.2-8 *Serrapinus notomelas* (lambari).



Foto 7.2.3.2-9 *Astyanax fasciatus*
(lambari do rabo vermelho).



Foto 7.2.3.2-10 *Pimelodella* sp
(mandi-chorão).



Foto 7.2.3.2-11 *Imparfinis mirini*
(Bagrinho).



Foto 7.2.3.2-12 *Characidium fasciatus* (Canivete, mocinha).

Onze das quinze espécies amostradas (73,3%) podem ser consideradas de pequeno porte, enquanto quatro espécies (26,7%) são de médio porte, segundo classificação adotada por FERREIRA et. al., 1998.

O esforço de captura nos diferentes pontos de coleta apresentou quantidades diversas de indivíduos Quadro 7.2.3.2-2, listados a seguir, do maior para o menor número em relação ao número total de peixes coletados: **Ponto 2** (114 indivíduos - 32,3%), **Ponto 4** (90 indivíduos - 25,5%), **Ponto 3** (79 indivíduos - 22,4%), **Ponto 4** (43 indivíduos - 12,2%), **Ponto 1** (17 indivíduos - 4,8%), **Ponto 3** (10 indivíduos - 2,8%). Desta forma, o ponto 2 apresentou o maior número de peixes capturados com 32,3% e o ponto 3 a menor quantidade com 2,8%. Estes dois pontos tratam-se de áreas alteradas, sobretudo a área 2, que foi transformada em um grande lago. A área 3 apesar de alterada, está representada por um pequeno barramento.

A riqueza de espécies também variou conforme as diferentes localidades, respectivamente da área mais diversa para a menos diversa, conforme segue: **Ponto 4** (11 espécies - 73%), **Ponto 5** (9 espécies - 60%), **Ponto 6** (9 espécies - 60%), **Ponto 1** (6 espécies - 40%), **Ponto 3** (4 espécies - 26,7%), **Ponto 1** (2 espécies - 13,3%). A área que apresentou maior riqueza em número de espécies foi o ponto 4 com 73% do total de espécies nativas observadas (15 espécies) e a de menor diversidade foi o ponto 2 com 13,3% das espécies levantadas (2 espécies).

A diversidade geral da área de estudo foi avaliada através do cálculo de dois índices de diversidade mais frequentemente aplicados em estudos ecológicos, a saber: o Índice de Shannon e o Índice de Simpson. Para o cálculo do Índice de Shannon foram utilizados logarítimos de base 10. Os valores calculados para uma riqueza de 15 espécies e um total de 353 exemplares capturados foram os seguintes:

Índice de Shannon: $H' = 0,7063$ (quanto mais próximo de 1 maior é a diversidade)

Índice de Simpson: $D = 0,16$ (quanto mais próximo de 0 maior é a diversidade)

Os valores encontrados para os Índices de Shannon e de Simpson indicam que a área de estudo possui uma alta diversidade, conforme a riqueza e equabilidade das espécies e o total de indivíduos capturados em campo.

Um fato que deve ser considerado é que as áreas não alteradas dos riachos apresentaram em média a maior diversidade específica e quantidade mediana de peixes capturados, conforme o esforço empregado: Ponto 4 com 11 espécies e 90 exemplares e o ponto 3 com 9 espécies e 79 exemplares. Apesar do ponto 6 pertencer a uma área alterada pela construção de uma barragem, que se encontra assoreada, este apresentou uma grande diversidade com 9 espécies (60%) e um total de 43 exemplares capturados. Acredita-se que este fato se deve a amostragem ter sido realizada na parte do canal do vertedouro, e não no lago represado, em um ambiente muito semelhante àqueles das calhas não alteradas dos riachos que banham a área de estudo.

Os pontos que apresentaram menor diversidade específica foram as áreas alteradas dos pontos 2 e 3. Isto provavelmente se deve ao fato de que as espécies nativas da região não se adaptaram aos novos ambientes criados, que então passaram a ser de lótico ou semi-lótico (riacho não alterado) para um ambiente lântico e estratificado

(riacho represado). Esta estratificação traz grandes mudanças especialmente quanto à temperatura e oxigênio dissolvido. Este tipo de alteração também explicaria o motivo que leva a área alterada do ponto 2 apresentar a maior quantidade de peixes capturados, com 114 exemplares (32,4%), já que somente duas espécies (*Astyanax fasciatus* e *Serrapinnus notomelas*) perfizeram este total capturado. Isto se deve, provavelmente, ao fato destas espécies possuírem maior valência ecológica, se adaptando mais facilmente às novas condições a que foram expostas, em detrimento das demais espécies. Uma vez neste novo ambiente, grande e inabitado, estas espécies se desenvolveram em grande quantidade.

Um outro fator que deve ser considerado é que os novos corpos d'água criados a partir do barramento de porções dos cursos dos riachos como nos trechos 2 e 3 formam uma lâmina d'água dificultando a coleta de outras espécies de peixes que podem habitar estes novos ambientes. Para o ponto 2 foi registrada a ocorrência de duas espécies exóticas, de tilápia (*Oreochromis niloticus*) e carpa (*Cyprinus carpio*), que foram introduzidas.



Foto 7.2.3.2-13 *Astyanax altiparanae* (lambari do rabo amarelo)



Foto 7.2.3.2-14 *Piabina argentea* (lambari).



Foto 7.2.3.2-15 *Serrasalmus spilopleura* (piranha).



Foto 7.2.3.2-16 *Steindachnerina inculpta* (sagüiru, branquinha).



Foto 7.2.3.2-17 *Cyphocharax modestus* (sagüiru, branquinha).



Foto 7.2.3.2-18 *Hypostomus ancistroides* (cascudo).



Foto 7.2.3.2-19 *Gymnotus carapo* (tuvira, sarapó).



Foto 7.2.3.2-20 *Poecilia reticulata* (guaru, barrigudinho).



Foto 7.2.3.2-21 *Geophagus brasiliensis* (cará, acará).



Quadro 7.2.3.2-1 Lista da ictiofauna registrada na área de estudo

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	N	%	Porte	Local
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax altiparanae</i>	lambari do rabo amarelo	4	1,1	P	Riap
		<i>Astyanax fasciatus</i>	lambari do rabo vermelho	79	22,4	P	Riap, res
		<i>Piabina argentea</i>	Lambari	21	6	P	Riap, riac
		<i>Serrapinus notomelas</i>	Lambari	82	23,2	P	Riap, riac, res
		<i>Serrasalmus spilopleura</i>	Piranha	1	0,3	M	Riap, res
	Crenuchidae	<i>Characidium faszatum</i>	canivete, mocinha	17	4,8	P	Riap, riac, res
	Curimatidae	<i>Steindachneina insculpta</i>	sagüiru, branquinha	10	2,8	P	Riap, res
		<i>Cyphocharax modestus</i>	sagüiru, branquinha	2	0,6	P	Riap, res
	Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>		1	0,3	M	Riap, res
Siluriformes	Heptapteridae	<i>Imparfinis mirini</i>	Bagrinho	39	11	P	Riac
		<i>Pimelodella</i> sp.	mandi-chorão	63	17,9	P	Riap, res
	Loricariidae	<i>Hypostomus ancistroides</i>	Cascudo	12	3,4	P	Riac
Gymnotiformes	Gymnotidae	<i>Gymnotus carapo</i>	tuvira, sarapó	2	0,6	M	Riap, res
Ciprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia reticulata</i>	guaru, barrigudinho	10	2,8	P	Riac, riap, res
Cipriniformes	Ciprinidae	* <i>Cyprinus carpio</i>	Carpa	-	-	-	-
Perciformes	Cichlidae	<i>Geophagus brasiliensis</i>	cará, acará	10	2,8	M	Riap, res
		* <i>Oreochromis niloticus</i>	tilápia	-	-	-	-



Legenda:

N = número de indivíduos

%= participação em porcentagem

Porte = P – pequeno; M – médio

Local = local de registro da espécie (riap - poço de riacho; riac - correnteza de riacho; res - reservatório)

* - espécies introduzidas

7.2 – DIAGNÓSTICO AMBIENTAL - MEIO BIÓTICO

EIA/RIMA Complexo Argileiro de Santa Gertrudes



7-60

AR 327/08
11/06/2008



Quadro 7.2.3.2-2 Número de indivíduos e participação (em %) das espécies da ictiofauna nos diferentes pontos de amostragem

Espécie	N	P1A		P1B		P2A		P2B		P3		P4	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
<i>Astyanax altiparana</i>	4	1	5,9	-	-	-	-	1	1,1	1	1,3	1	2,3
<i>Astyanax fasciatus</i>	79	2	11,8	46	40,3	3	30	23	25,6	-	-	5	11,6
<i>Piabina argentea</i>	21	-	-	-	-	-	-	13	14,5	3	3,8	5	11,6
<i>Serrapinus notomelas</i>	82	1	5,9	68	59,7	3	30	8	8,9	1	1,3	1	2,3
<i>Serrasalmus spilopleura</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2,3
<i>Characidium fasciatum</i>	17	-	-	-	-	2	20	4	4,5	5	6,3	6	14
<i>Steindachnerina insculpta</i>	10	-	-	-	-	-	-	1	1,1	-	-	9	21
<i>Cyphocharax modestus</i>	2	-	-	-	-	2	20	-	-	-	-	-	-
<i>Hoplias malabaricus</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2,3
<i>Imparfinis mirini</i>	39	4	23,5	-	-	-	-	21	23,4	14	17,7	-	-
<i>Pimelodella</i> sp.	63	-	-	-	-	-	-	5	5,5	46	58,2	12	28
<i>Hypostomus ancistroides</i>	12	3	17,6	-	-	-	-	6	6,6	3	3,8	-	-
<i>Gymnotus carapo</i>	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4,6
<i>Poedilia reticulata</i>	10	6	35,3	-	-	-	-	1	1,1	3	3,8	-	-
<i>Geophagus brasiliensis</i>	10	-	-	-	-	-	-	7	7,7	3	3,8	-	-



- *Análises da água e Ictiofauna*

De um modo geral, as análises de água indicaram que a qualidade da mesma está de acordo com os valores mínimos exigidos e considerados ideais para suportar comunidades de peixes de maneira saudável. No entanto, todos os valores encontrados para o CO_2 dissolvido estão muito acima do máximo recomendável para o suporte da ictiofauna, que é $< 5 \text{ mg de } \text{CO}_2 / \text{L}$. Nestas condições, a letalidade deste gás se potencializa com baixos teores de OD, que obrigatoriamente devem ser mantidos altos, acima de 4 mg / L . No ponto 1 e ponto 9, **Figura 7.1.14.2-26: Localização dos Pontos de Coleta**, a quantidade de sólidos totais está acima do nível médio de proteção, que é de 80. Em alguns pontos, os valores de dureza total estão ligeiramente, ou bem abaixo, do mínimo exigido para manter uma comunidade ictica saudável, que são valores acima de 20 mg / L (ponto 5 = 9,7; ponto 6 = 18,8 e ponto 10 = 18,3). Os valores utilizados nesta argumentação foram extraídos de ROBERTS, 1981 & KINKELIN et al. 1991. O carreamento de grandes quantidades de sólidos para os corpos d'água também podem acarretar mortalidades maciças das diferentes espécies de peixes que habitam a AID. É sabido que o aumento de sólidos em suspensão, como a argila, provocam a morte dos peixes por asfixia já que diminuem a quantidade de OD. Também, o atrito provocado nas brânquias por estes sólidos, fazem com que se aumente a produção do muco protetor sobre as brânquias numa tentativa de diminuir a abrasão, aumentando a distância para a difusão do oxigênio para a corrente sanguínea, promovendo a morte dos peixes por um “auto-sufocamento”.

Os resultados das análises de água podem ser vistos no **Anexo X**.

7.2 – DIAGNÓSTICO AMBIENTAL - MEIO BIÓTICO		7-62
EIA/RIMA Complexo Argileiro de Santa Gertrudes		AR 327/08 12/05/2008



7.2.4 Fauna Bentônica

7.2.4.1 Fauna Bentônica da AII

Durante a pesquisa de dados secundários referentes à fauna bentônica da microbacia do ribeirão Claro e do Rio Corumbataí, apontados como áreas sujeitas a impacto ambiental indireto das atividades do empreendimento foram realizadas buscas nas seguintes bases: bancos de teses e dissertações da USP, UNESP, UNICAMP e UFSCar, Instituto de Pesca do Estado de São Paulo, CETESB (Biblioteca e site com relatórios de qualidade de água) e sites da base SCIELO e da revista Acta Limnologica Brasiliensia, da Sociedade Brasileira de Limnologia.

Na bibliografia consultada não foram encontrados resultados que apresentassem lista da fauna de invertebrados bentônicos da microbacia do ribeirão Claro e do Rio Corumbataí.

Algumas avaliações da comunidade de invertebrados bentônicos foram realizadas pela CETESB no Rio Corumbataí, porém muito a jusante da área do empreendimento e sujeitas a uma grande variedade de interferências além daquelas provocadas pelo empreendimento em estudo.

Referências indiretas sobre possíveis relações com os zoobentos foram encontradas em duas publicações acadêmicas. BRAGA (2005) relata o ribeirão Claro com águas classificadas em classe 3, de acordo com a Resolução vigente à época do estudo (CONAMA 20, de 1986). JARDIM (2004) avaliando resultados de ensaios ecotoxicológicos com *Daphnia magna* e *Daphnia similis* encontrou toxicidade aguda e crônica para os sedimentos do Corumbataí, incluindo no ponto amostral localizado na confluência entre este rio e o ribeirão Claro.

A avaliação dos dados secundários obtidos, embora pouco relacionados à área em estudo, indica uma região que sobre forte impacto antrópico a jusante do empreendimento.

7.2.4.2 Fauna Bentônica da AID e ADA

Para a caracterização da fauna bentônica na área de influência direta e na área diretamente afetada, foram feitos levantamentos de campo para coleta de material em, 25 de abril de 2007, em 4 pontos, conforme **Figura 7.2.2-1**, e posterior análise de laboratório. A seguir é apresentada a metodologia utilizada para amostragem e posterior análise laboratorial.

Metodologia

Rede de amostragem

Foram feitas coletas em 4 pontos, P1, P2, P3 e P4, conforme **Figura 7.2.2-1**. As **fotos 7.2.4.2-1 a 7.2.4.2-4** mostram os pontos de amostragem, com destaque para as características dos corpos d'água de interesse.

7.2 – DIAGNÓSTICO AMBIENTAL - MEIO BIÓTICO	 Associação Paulista das Empresas de Resíduos Sólidos	7-63
EIA/RIMA Complexo Argileiro de Santa Gertrudes		AR 327/08 12/05/2008



Foto 7.2.4.2-1 Detalhe do ponto 1 (229) de amostragem de macroinvertebrados bentônicos, no córrego Boa Vista, na microbacia de Santa Gertrudes (SP). Foto de Fabiana Bonani.



Foto 7.2.4.2-2 Detalhe do ponto 2 (227) de amostragem de macroinvertebrados bentônicos, no córrego Pau D'Alho, na microbacia de Santa Gertrudes (SP). Foto de Fabiana Bonani.



Foto 7.2.4.2-3 Detalhe do ponto 3 (232) de amostragem de macroinvertebrados bentônicos, no córrego Santa Gertrudes, na microbacia de Santa Gertrudes (SP). Foto de Fabiana Bonani.



Foto 7.2.4.2-4 Detalhe do ponto 4 (233) de amostragem de macroinvertebrados bentônicos, no córrego Santa Gertrudes, na microbacia de Santa Gertrudes (SP). Foto de Fabiana Bonani.

O **Quadro 7.2.4.2-1** mostra os pontos de coleta e os laudos de análises químicas e microbiológicas equivalentes. Também são relatadas algumas características dos locais amostrados, restringindo-as àquelas relevantes para a análise dos resultados.



Quadro 7.2.4.2-1 Dados de identificação e características dos pontos amostrados para coleta de macroinvertebrados bentônicos. (*) A sequência de números indica Ponto de coleta de zoobentos, nº. de Laudo de Análises Físicas e Químicas da Água e Ponto GPS, nesta ordem.

Ponto	Número de Laudo	Largura aprox. do córrego	Profundidade aproximada	Presença de macrófitas	Caracterização visual da correnteza	Tipo de substrato
1	207141229	0,5m	0,3m	não	fraca	arenoso, lodoso
2	207143227	2m	1m	sim	Sem correnteza	arenoso, argiloso
3	207146232	2m	0,2m	não	fraca	arenoso
4	207139233	1m	0,4m	sim	Sem correnteza	argiloso, arenoso



Metodologia de coleta

Nas estimativas de esforço amostral do zoobentos existem três componentes a serem justificados: o tamanho do amostrador, o número de unidades amostrais ou réplicas que compõem as amostras e o tamanho da malha utilizada para a separação dos organismos do sedimento:

Foi utilizado um amostrador do tipo Corer, em PVC, com diâmetro de 45 mm e área de pegada de 0,00159 m², utilizado 5 vezes sobre área homogênea a olho nu do habitat arenoso, o que gera uma área amostrada total de 80 cm².

Este amostrador é um dos mais indicados para habitats deposicionais de riachos e rios rasos, nos quais há predominância de areia fina e lodo (BRANDIMARTE *et al.*, 2004), como as **fotos de 7.2.4.2-1 a 7.2.4.2-4** indicam ser o caso no presente estudo. Os mesmos autores relatam as restrições metodológicas dos *corers*, relacionadas à presença de organismos maiores. Porém, a experiência mostra que na maioria dos habitats para os quais os *corers* são indicados raramente são encontrados organismos maiores que impossibilitem a amostragem com este método.

Em cada local foram retiradas 5 unidades amostrais do substrato, que compuseram uma amostra. Este número de réplicas não é justificado por nenhum estudo prévio, trata-se de uma convenção baseada nos estudos americanos sobre protocolos amostrais de monitoramento (e.g. RESH & McELRAVY, 1993). Esta quantidade de unidades amostrais também aparece em revisões mais recentes, tal como a apresentada por CARTER & RESH (2001). Estes últimos autores também destacam a alta frequência da utilização das amostras compostas, técnica utilizada neste estudo.

Acondicionadas em sacos plásticos e fixadas em formalina neutra a 5%, as amostras foram conduzidas ao laboratório, onde ocorreu a separação dos organismos do sedimento por flutuação em solução salina supersaturada (BRANDIMARTE & ANAYA, 1995), com retenção em malha de 500 µm. Segundo CARTER & RESH (2001), 80,2% dos programas de monitoramento ambiental em ambientes lóticos das agências ambientais dos estados americanos utilizam este tamanho de abertura de malha.

Para facilitar o processo de triagem, os organismos foram corados com Rosa de Bengala. Os organismos foram triados e identificados com microscópio estereoscópio. Todo o procedimento de amostragem e tratamento das amostras segue recomendação de norma técnica CETESB (CETESB, 2003).

A escolha de um esforço amostral adequado para o zoobentos é baseada em literatura americana, dada a ausência de estudos empíricos para as escolhas aqui adotadas. Porém, a julgar pela experiência dos bentólogos americanos, mesmo as fórmulas mais precisas, para a determinação correta de qual esforço amostral resultaria numa amostragem com precisão e acurácia maior, precisam ser discutidas sobre os enfoques dos limites orçamentários e de mão de obra que permeiam os programas de monitoramento ambiental.

Concluindo, o esforço amostral aqui adotado baseou-se nas convenções dos programas de monitoramento ambiental de ambientes lóticos americanos, centradas mais na questão da viabilidade de execução do que em estudos quantitativos prévios.



Metodologia de análise

Os grupos taxonômicos foram identificados através das chaves de MERRITT & CUMMINS (1996) e SMITH (2001), para família. Para identificação de gêneros, foram utilizadas as chaves de identificação de EDMUNDS e WALTZ (1996) e EPLER (2001).

A avaliação da estrutura biológica da comunidade amostrada foi feita a partir dos dados de contagem e identificação dos organismos.

A riqueza taxonômica foi obtida pela contagem de todos os representantes dos táxons presentes em cada amostra. Foram calculados os descritores densidade, em número de indivíduos por metro quadrado, para cada táxon e para toda a comunidade (densidade total) e a abundância relativa de cada grupo taxonômico.

Tanto a aplicação de índices de diversidade taxonômica de Shannon e equitatividade, quanto a análise de agrupamento foi feita através do programa PAST (HAMMER, HARPER & RYAN, 2007). Para a análise de agrupamentos foi utilizado o índice de Bray-Curtis sobre os dados sem transformação. O método de agrupamento em dendrograma escolhido foi o método pareado.

Igualmente, a riqueza de gêneros foi obtida pela contagem de todos os representantes dos táxons presentes em cada amostra. Foram calculados os descritores densidade, em número de indivíduos por metro quadrado, para cada gênero e para todos os gêneros identificados na amostra (densidade total), além de abundância relativa de cada gênero.

Entretanto, dada a pequena quantidade de dados, entendeu-se como desnecessária a aplicação de índices descritores de comunidade e de análise de agrupamentos em nível de gênero.

Resultados

No geral, o resultado mais conspícuo é a baixa riqueza e densidade da comunidade nos quatro pontos amostrados **Figura 7.2.4.2-1** e **Figura 7.2.4.2-2**. A diferença de riqueza entre os pontos amostrados foi mínima (2 táxons a mais, do ponto 4 para os demais, **Figura 7.2.4.2-1**), embora tenha sido no ponto 2 o registro de maior densidade total da comunidade (**7.2.4.2-2**).

A composição e relação de abundância entre os poucos táxons encontrados nos habitats amostrados são mostradas na **figura 7.2.4.2-3**. A família Chironomidae foi encontrada em todos os pontos amostrados, enquanto Tubificidae foi encontrado nos pontos P3 e P4. Destaca-se a presença de Ephemeraidae no ponto P2.

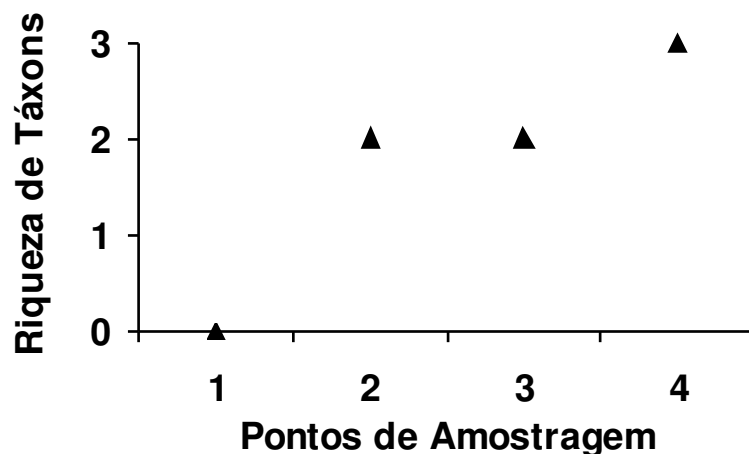


Figura 7.2.4.2-1: Riqueza de táxons de macroinvertebrados bentônicos, em 4 pontos de amostragem estabelecidos em riachos na microbacia de Santa Gertrudes (SP), em 25/04/2007

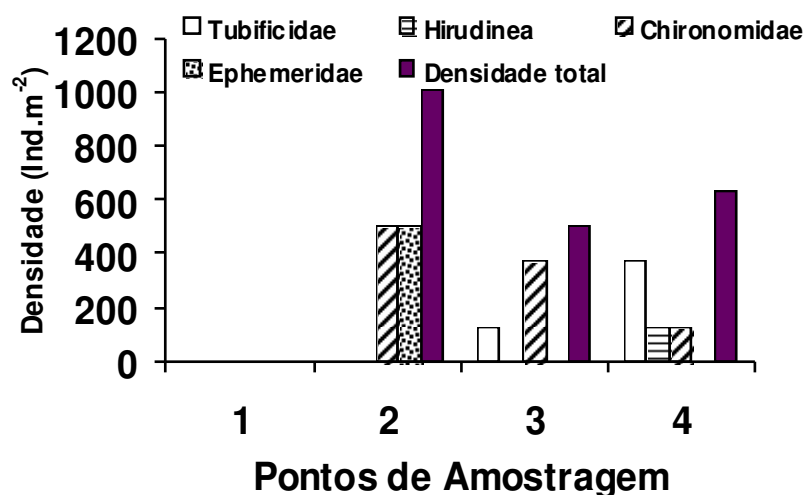


Figura 7.2.4.2-2: Densidades totais e por táxons de macroinvertebrados bentônicos, nos 4 pontos de amostragem estabelecidos em riachos na microbacia de Santa Gertrudes (SP), em 25/04/2007

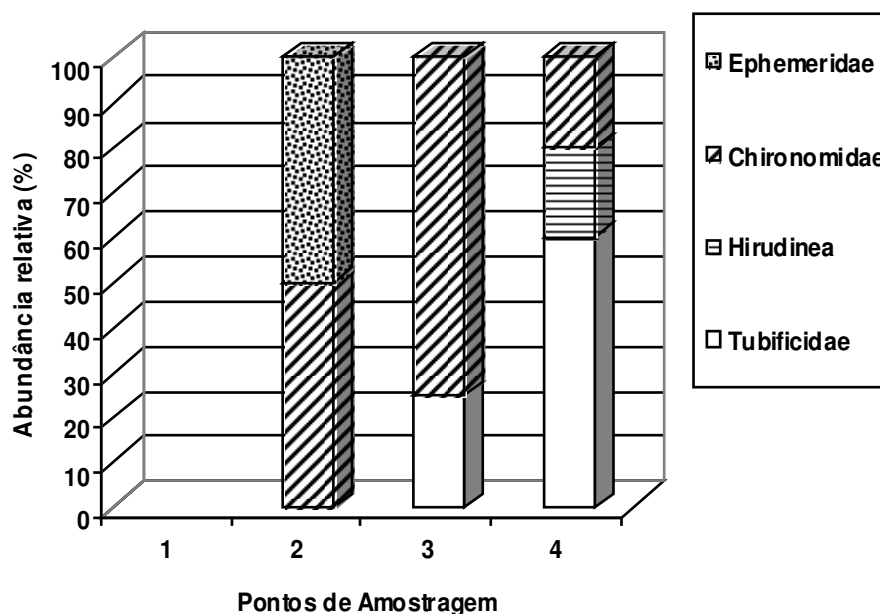


Figura 7.2.4.2-3 Abundância relativa dos táxons de macroinvertebrados bentônicos, nos 4 pontos de amostragem estabelecidos em riachos na microbacia de Santa Gertrudes (SP), em 25/04/2007

A **Figura 7.2.4.2-4** mostra os resultados da aplicação dos índices de diversidade de Shannon e Equitatividade, exceto para a amostra do P1, que não apresentou organismos. A maior diversidade e equitatividade no P 4 foram evidenciadas. Em escala decrescente de diversidade temos os pontos P2 e P3.

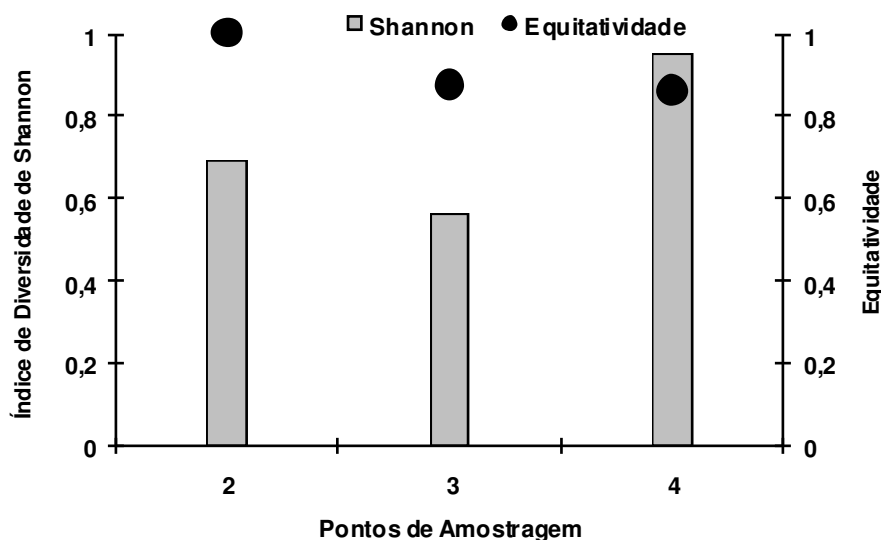


Figura 7.2.4.2-4 Índices de diversidade e equitatividade da comunidade de macroinvertebrados bentônicos, nos 3 pontos de amostragem estabelecidos em riachos na microbacia de Santa Gertrudes (SP), em 25/04/2007

Considerando a composição e a abundância dos táxons nas três amostras analisadas, a **Figura 7.2.4.2-5** mostra que não houve similaridade importante entre as amostras. Apenas entre as amostras dos pontos P2 e P3, devido à presença de Chironomidae, é que a similaridade chegou a um valor em torno de 0,5. Pela figura também se nota a diferença entre a amostra do ponto P4 e aquelas obtidas nos demais pontos.

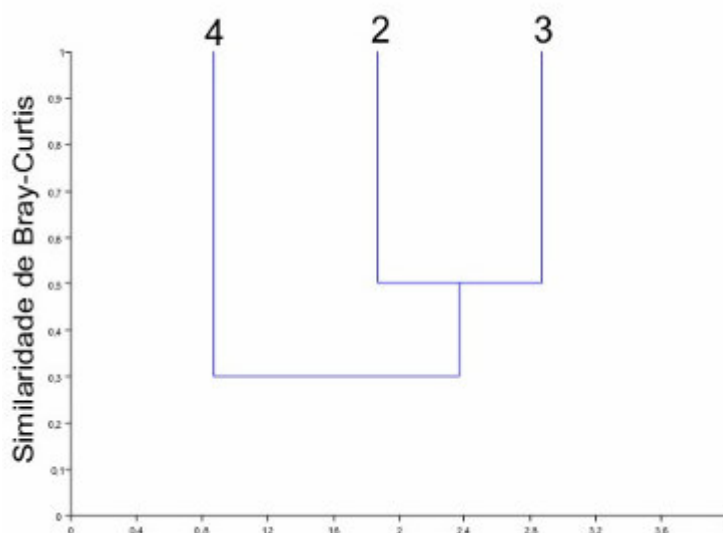


Figura 7.2.4.2-5 Dendrograma de similaridade entre as amostras de Bray-Curtis entre a comunidade de macroinvertebrados bentônicos, nos 3 pontos de amostragem estabelecidos em riachos na microbacia de Santa Gertrudes (SP), em 25/04/2007

Quanto à identificação em nível de gênero, não foi possível a identificação de Tubificidae neste nível, pois os exemplares eram muito pequenos ou imaturos, com impossibilidade de visualização de estruturas necessárias para identificação em aumento máximo de microscópio. Também não foram identificados os gêneros de Hirudinea, por ausência de chaves de identificação e de especialistas no Brasil que pudessem confirmar as identificações.

Os resultados indicaram novamente uma relação entre riqueza de gêneros, maior densidade, diversidade e equitatividade, evidenciada na comunidade do ponto 2 (**Figura 7.2.4.2-6 e 7.2.4.2-7**). Este ponto também se destaca pela dominância de *Hexagenia* (Epheméridae), ao contrário dos demais, com presença exclusiva dos gêneros de Chironomidae, *Polypedilum* (ponto 3) e *Pseudochironomus* (ponto 4).

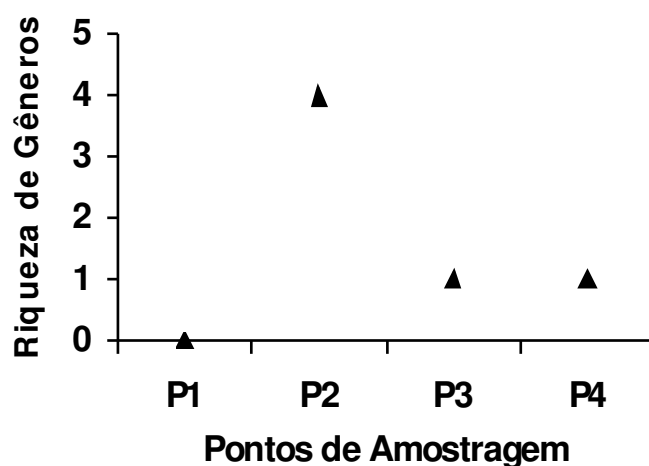


Figura 7.2.4.2-6 Riqueza de táxons de gêneros de macroinvertebrados bentônicos, em 4 pontos de amostragem estabelecidos em riachos na microbacia de Santa Gertrudes (SP), em 25/04/2007

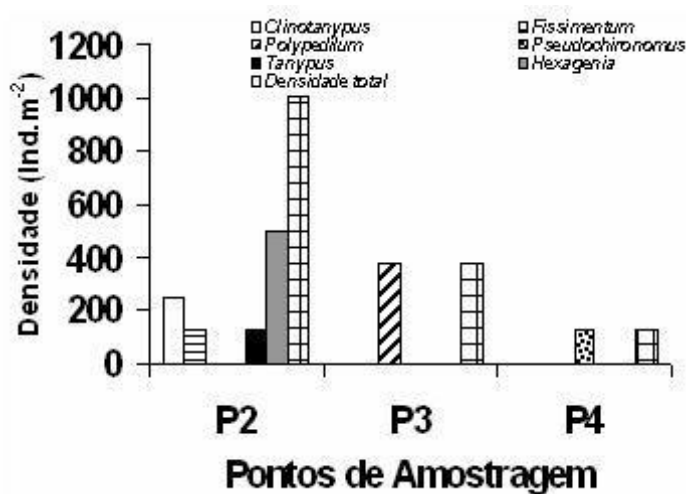


Figura 7.2.4.2-7 Densidades totais e por táxons de gêneros de macroinvertebrados bentônicos, nos 3 pontos de amostragem estabelecidos em riachos na microbacia de Santa Gertrudes (SP), em 25/04/2007

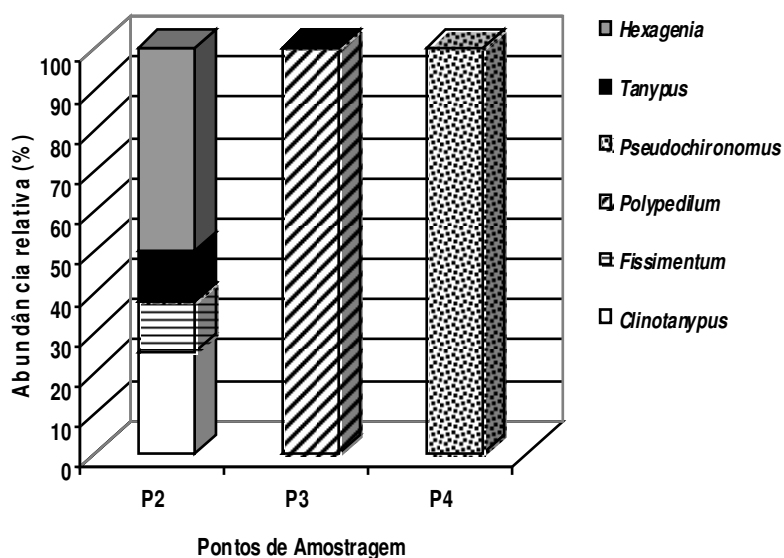


Figura 7.2.4.2-8 Abundância relativa dos gêneros de macroinvertebrados bentônicos, nos 3 pontos de amostragem estabelecidos em riachos na microbacia do córrego Santa Gertrudes (SP), em 25/04/2007



Quadro 7.2.4.2-2 Densidade e Abundância Relativa de Macroinvertebrados Bentônicos - Microbacia do córrego Santa Gertrudes

Densidade (ind.m ⁻²)	Pontos amostrados		
Grupo taxonômico	P2	P3	P4
FILO ARTHROPODA			
Ordem Diptera			
Família Chironomidae			
<i>Clinotanytus</i>	251,63		
<i>Fissimentum</i>	125,82		
<i>Polypedilum</i>	0,00	377,45	
<i>Pseudochironomus</i>	0,00		125,82
<i>Tanytus</i>	125,82		
Ordem Ephemeroptera			
Família Ephemeridae			
<i>Hexagenia</i>	503,26		
Densidade total	1006,53	377,45	125,82
Abundância relativa	Pontos amostrados		
	P2	P3	P4
Grupo taxonômico			
FILO ARTHROPODA			
Ordem Diptera			
<i>Clinotanytus</i>	25	0	
<i>Fissimentum</i>	12,5	0	
<i>Polypedilum</i>	0	100	
<i>Pseudochironomus</i>	0	0	100
<i>Tanytus</i>	12,5	0	
Ordem Ephemeroptera			
Família Ephemeridae			
<i>Hexagenia</i>	50		
	100		
Riqueza de gêneros	4	1	1

Discussão

Convém estabelecer, inicialmente, o caráter descritivo deste estudo, com coleta pontual, não replicada temporalmente. Esta contextualização é necessária para estabelecer os limites das inferências aqui relacionadas.



É grande a variedade de impactos ambientais que podem afetar os zoobentos, nos vários tipos de habitats de ambientes aquáticos que estas comunidades ocorrem (ROSENBERG & RESH, 1994).

Na comparação dos descritores de comunidade aplicados sobre os pontos amostrados, o fato de não terem sido encontrados organismos no ponto 1 contrasta com os demais pontos. Ausência de organismos em amostras pode ser resultante de ambiente sedimentar anóxico, nos quais poucas espécies conseguem sobreviver, especialmente entre os insetos lóticos que requerem concentrações mais altas de oxigênio (MINSHALL, 1984). A constatação, em campo, de que se trata de habitat com sedimento areno-lodoso, indica a possibilidade de baixo teor de oxigênio, uma vez que a presença de sedimentos finos pode resultar em uma significativa redução do teor deste gás no substrato (MINSHALL, 1984).

Outras evidências de que o ponto 1 é altamente impactado foram observadas nos resultados das análises da água. Os valores dos parâmetros alumínio total, fósforo total, nitrogênio amoniacal, nitrato, óleos e graxas, turbidez e zinco foram mais elevados neste ponto de amostragem do que nos demais.

A avaliação dos demais pontos também indica que os trechos de substrato lóticos considerados para amostragem devem estar sujeitos a impactos, dada as características dos grupos taxonômicos encontrados.

Densidades elevadas de Chironomidae, família presente em todas as amostras, podem indicar poluição orgânica, pois esta família é em geral tolerante a este impacto (FRIEDRICH, CHAPMAN & BEIM, 1992). Porém, como muitos gêneros compõem esta família (MARQUES *apud* HIDALGO, 2006), deve-se empreender uma identificação taxonômica mais detalhada para verificar a veracidade destas afirmações.

Um resultado interessante foi a presença de Ephemeroidea no ponto 2. Esta família, da ordem Ephemeroptera, é composta por organismos de hábito escavador, típicos de ambientes lóticos deposicionais (EDMUNDS & WALTZ, 1996). Dentre os quatro pontos amostrados, este apresentou maiores valores de alcalinidade a HCO_3^- e condutividade (respectivamente, 41 mg.l^{-1} e $61 \mu\text{S.cm}^{-1}$, segundo o laudo ECOLABOR 207143). A concentração de íons mais elevada, a qual estes parâmetros são relacionados, normalmente interfere negativamente com a presença de Ephemeroptera (YUAN & NORTON, 2003). Embora esta família possa ser associada a ambientes lóticos com melhores qualidades da água (FRIEDRICH, CHAPMAN & BEIM, 1992), IMBIMBO (2006), em avaliação da qualidade de água dos rios Cachoeira e Atibaia, no interior do estado de São Paulo, identificou-se um gênero desta família, *Hexagenia*, como tolerante à poluição.

Nos demais pontos, 3 e 4, a presença de Tubificidae, comum em substratos de sedimentos finos em ambientes lênticos e lóticos caracterizou as comunidades amostradas, especialmente no ponto 4. Esta família de Oligochaeta é representada por organismos normalmente muito tolerantes à poluição (FRIEDRICH, CHAPMAN & BEIM, 1992).

Quanto a Hirudinea, encontrado no ponto 4, oito espécies de ambientes dulcícolas americanos deste grupo apresentaram tolerância à poluição, numa escala de 0 a 10, no mínimo superior a 6,6. (LENAT, 1993). O grupo apresenta também hábito predador de



Chironomidae e Oligochaeta, ocorrendo em riachos poluídos juntamente com estes dois táxons (SHIEH, WARD, KONDRATIEFF, 2002).

Comparando-se estes resultados com os encontrados nas análises químicas da água, algumas indicações adicionais sobre a qualidade dos ambientes amostrados são possíveis, embora existam muitos fatores que podem influenciar a qualidade das águas de um rio (HYNES, 1970).

Valores de sulfato foram verificados somente nos pontos 2 e 3. Este íon tem origem na decomposição de rochas sedimentares e em poluição de fertilizantes e resíduos (ALLAN, 1995). Além dos teores de sulfato, estes pontos apresentaram em comum a presença de metais na coluna d'água tais como cobre solúvel (ponto 3), níquel e zinco (em ambos).

Já os valores mais elevados da condutividade, nos pontos 1 e 4, podem ser atribuídos a uma característica geológica e pedológica do local, além da presença de impactos pontuais e a baixa cobertura de matas ciliares (SOUZA & TUNDISI, 2000).

Metais na água de rios podem ter efeito deletério aos organismos bentônicos (PRUSHA & CLEMENTS, 2004). No ponto 4, com as maiores riqueza e diversidade taxonômicas, além de não terem sido detectados metais na água, apresentou o menor teor de zinco dos três pontos.

A identificação até o nível de gênero, aplicada aos grupos da entomofauna aquática, permitiu maior embasamento dos resultados obtidos com a identificação até o nível de família, acrescentando informações importantes.

Com base na literatura examinada, nenhum dos gêneros identificados tem sua presença associada exclusivamente à ambientes lóticos de condições de preservação satisfatória.

Iniciando pelo gênero com maior densidade, *Hexagenia*, IMBIMBO (2006) apontou o mesmo como tolerante à poluição, dada a presença deste organismo em condições de elevados teores de nutrientes, carbono orgânico dissolvido, turbidez e coliformes presentes em ambientes lóticos da região de Atibaia (SP). DOVCIK & PERRY (2002 *apud* KRATZER *et al*, 2006), estudando riachos com canais modificados e pobre vegetação ripária no estado de Minnesota (EUA), também encontraram este gênero em abundância.

Juntamente com *Hexagenia*, no ponto 2, foram encontrados *Clinotanypus*, *Fissimentum* e *Tanypus*. SIQUEIRA & TRIVINHO-STRIXINO (2005) encontraram representantes de *Clinotanypus*, em forma de exúvia, no rio Monjolinho (São Carlos, SP), um córrego de baixa ordem desprovido de vegetação ripária. A presença deste gênero em ambientes degradados também foi observada por HINER (2002), em riachos da Virginia (EUA).

Fissimentum está entre os gêneros classificados como tolerantes à poluição de acordo com POMPEU & ALVES (2005), no trabalho realizado por estes autores no rio das Velhas (MG). Outras publicações indicam a presença deste gênero associada à substratos dominados ou por areia grossa e detrito vegetal (TRIVINHO-STRIXINO & STRIXINO, 2005) ou por silte e argila (BETTLER & MARCHESE, 2005).

Quanto ao gênero *Tanypus*, GALDEAN, CALLISTO & BARBOSA (2001) mencionam a presença de organismos deste grupo em zonas de riachos com vegetação ripária



removida e depósitos de argila e detritos finos. Já EPLER (2001) acrescenta que o gênero pode ser encontrado em porções mais lentas e remansos de rios e riachos, com condutividade na faixa de 100-400 $\mu\text{S}/\text{cm}$, ou seja, indica a possibilidade de ocorrência deste em locais impactados.

O registro da presença exclusiva de *Polypedilum* no ponto 3 e de *Pseudochironomus* no ponto 4, também pode estar relacionada com ambientes degradados.

O gênero *Polypedilum* é reconhecido como tolerante em várias publicações (e.g. POMPEU & ALVES, 2005; EPLER, 2001). Assim, não pode caracterizar bem um habitat impactado (POMPEU & ALVES, 2005).

A indicação de ambiente exposto à interferência antrópica também pode ser inferida para *Pseudochironomus*. SURIANO & FONSECA-GESSNER (2004) encontraram este gênero em córregos mais expostos à interferência antrópica no Parque Estadual de Campos do Jordão (SP).



Conclusões

Comparando-se os resultados da análise em nível de gênero com os encontrados nas análises em nível de família e os parâmetros físicos e químicos da água, estima-se que todos os pontos estejam sob interferência antrópica, principalmente relacionada à ausência ou pobreza de vegetação ripária, características constantemente mencionadas nos trabalhos que visaram estabelecer indicativos de qualidade ambiental através do estudo da distribuição dos quironomídeos.

Esta ausência ou degradação da vegetação ripária foi relatada no momento da coleta e pode ser observada nas fotos do local.

Na identificação até o nível de família, foi inferida uma graduação comparada de alteração, com o ponto 1 em condições péssimas, com ausência de organismos, o ponto 4 em condições melhores e os pontos 2 e 3 em condições intermediárias.

Com os resultados da identificação até gênero, o ponto 1 mantém sua condição de apresentar as piores condições, mas o ponto 2, por apresentar maior diversidade de gêneros, passaria a ser considerado em melhores condições que o ponto 4, este último pareando com o ponto 3 em condições de intermediária a ruim.

7.2.5 Unidades de Conservação

Considerando a Lei 9.985 de 12 de julho de 2000 que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, que estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação, foram levantadas as Unidades de Conservação (UCs) das Áreas de Influência Direta e Indireta do empreendimento para o meio biótico, bem como da Área Diretamente Afetada.

Neste levantamento considerou-se as UCs federais, estaduais e municipais. O levantamento baseou-se no Atlas das Unidades de Conservação Ambiental do Estado de São Paulo (2000) e em informações das prefeituras de Santa Gertrudes, Cordeirópolis e Rio Claro.

Deste modo, foram encontradas três Unidades de Conservação nas áreas de influência do empreendimento, sendo elas: Área de Proteção Ambiental (APA) Estadual Piracicaba - Juquerí-Mirim – Área I; APA Estadual Corumbataí - Botucatu - Tejuapá, perímetro de Corumbataí; e Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade.

É importante ressaltarmos que as três Unidades de Conservação aqui levantadas estão localizadas dentro da AII (Área de Influência Indireta) do empreendimento, as UC's não interferem nos limites do empreendimento, conforme apresentado na **Figura 7.2.5-1**.

Quanto às Unidades de Conservação do grupo de proteção integral, não são encontradas nas áreas de influência do empreendimento UCs desta categoria, sendo a Estação Ecológica de Ibicatu a mais próxima do empreendimento, distando cerca de 50 Km.

A seguir, apresenta-se uma breve descrição das unidades de conservação acima citadas.



Figura 7.2.5-1 Unidades de Conservação nas áreas de influência do Complexo Argileiro de Santa Gertrudes



7.2.5.1 APA Estadual Piracicaba - Juquerí - Mirim Área I.

Área de Proteção Ambiental (APA) constitui uma das categorias de unidades de conservação do grupo das unidades de conservação de uso indireto definidas no SNUC, em seu artigo 14. Tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.

A criação da APA Estadual Piracicaba - Juquerí-Mirim foi resultado de trabalhos realizados na década de 1980 pela Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental – CETESB e pelo Departamento de Água e Energia Elétrica – DAEE, na Bacia do Rio Piracicaba, a fim de mapear e estabelecer estratégias de proteção aos mananciais destinados ao abastecimento público. Neste estudo, foram levantadas sub-bacias passíveis de receber proteção específica.

Em 1987, a APA Estadual Piracicaba - Juquerí-Mirim foi criada por meio do Decreto Estadual nº 26.882, posteriormente substituído pela Lei Estadual nº 7.438, de 16 de julho de 1991, a qual instituiu dois perímetros distintos para proteção dos mananciais (área I e área II). A All dos meios físico e biótico do presente relatório, que consiste na Sub-bacia do ribeirão Claro, faz parte da Área I da referida APA, a qual abrange, no total, aproximadamente 107.000 ha.

A extensão territorial da Área I da APA abrange o alto curso da bacia do Rio Corumbataí até as proximidades do município de Rio Claro. Fazem parte deste perímetro os municípios de Analândia, Corumbataí, Itirapina, Ipeúna, Charqueada e Rio Claro, o qual integra a All do meio socioeconômico deste estudo.

A vegetação original da All e da APA Piracicaba - Juqueri-Mirim Área I, era dominada pelas formações de Mata Atlântica e Cerrado.

Atualmente a vegetação desta área é caracterizada por apresentar remanescentes de Mata Atlântica e Cerrado. Dentro da sub-bacia do ribeirão Claro foram levantadas 700 fragmentos de floresta e 14 de cerrado (VALENTE, 2001 *apud* Mendes, 2004).

É importante ressaltar que a APA Piracicaba - Juquerí-Mirim Área I, não possui ainda zoneamento, estrutura de gerenciamento e conselho gestor. O Plano de Manejo e Conselho Gestor da APA está sendo discutido pelo CPLEA (Coordenadoria de Planejamento Ambiental Estratégico e Educação Ambiental), da Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Este fator implica na ausência de dados oficiais a respeito das carências, bens, serviços, população residente e pesquisas realizadas na APA.

Com relação às atividades econômicas, com exceção dos pólos industriais de São Carlos e Rio Claro, a atividade predominante na região desta APA é ligada à agricultura, principalmente a cultura de cana-de-açúcar, seguida pela atividade pecuária.

7.2.5.2 APA Estadual Corumbataí - Botucatu - Tejuapá, perímetro de Corumbataí

Parte da APA Estadual Corumbataí - Botucatu - Tejuapá (perímetro Corumbataí), se sobrepõe à área I da APA Piracicaba - Juqueri-Mirim. Esta sobreposição se dá no município de Rio Claro e sua região está submetida aos critérios da Lei Estadual nº



7.438, de 16 de julho de 1991 e do Decreto 20.-960, de 8 de junho de 1983, bem como da Deliberação CONSEMA 17 de 1998, que aprova minuta de decreto que regulamenta a Lei Estadual 7.438/91 e complementa o Decreto Estadual 20.960/83.

A APA Corumbataí, Botucatu e Tejuapá, instituída pelo Decreto 20.-960, de 8 de junho de 1983, por sua vez, é subdividida em três perímetros distintos, cujos nomes são Corumbataí, Botucatu e Tejuapá. No total, a APA abrange 649.256 ha, sendo o perímetro de Corumbataí, formado por 272.692 ha de área. Neste perímetro estão localizados parcial, ou integralmente, os seguintes municípios: Torrinha, Santa Maria da Serra, Itirapina, São Pedro, Corumbataí, Analândia, Charqueada, Brotas, São Carlos, Ipeúna, Rio Claro, Barra Bonita e Dois Córregos. Assim, integra parte da AI do meio socioeconômico (município de Rio Claro).

A finalidade que levou a criação desta APA foi à proteção das cuestas basálticas, “morros testemunhos”, recursos hídricos superficiais e o aquífero Guarani, remanescentes de vegetação nativa (cerrados e cerradões) e o patrimônio arqueológico.

A APA Estadual Corumbataí - Botucatu - Tejuapá (perímetro Corumbataí), tinha como vegetação original cerrados, cerradões, matas ciliares e as formações vegetais associadas aos banhados. Atualmente a vegetação da APA é caracterizada por trechos da mata original (cerrados e cerradões) nas vertentes que formam os degraus das cuestas e mata de várzea ao longo dos cursos dos rios. A cobertura vegetal desta APA há muito tempo vem sofrendo desmatamentos, inicialmente devido à expansão cafeeira e atualmente em função da cultura da cana-de-açúcar e da pecuária extensiva.

Assim como a APA Piracicaba - Juqueri-Mirim, a APA Estadual Corumbataí - Botucatu - Tejuapá (perímetro Corumbataí), não possui zoneamento, estrutura de gerenciamento e conselho gestor. Está sendo discutido o Plano de Manejo e Conselho Gestor da APA pelo CPLEA (Coordenadoria de Planejamento Estratégico e Educação Ambiental), departamento da Secretaria de Meio Ambiente de São Paulo. Este fator implica na ausência de dados oficiais a respeito das carências, bens, serviços, população residente e pesquisas realizadas na APA.

Quanto às atividades econômicas existentes na área, têm-se a agricultura e o ecoturismo como as principais atividades econômicas da região. Na primeira se destaca o cultivo da cana-de-açúcar e laranja e na segunda o turismo de aventura e rural. Além disso, a região conta com a presença de pólos industriais representados pelos municípios de São Carlos e Rio Claro.

7.2.5.3 Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade

A Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade, antigo Horto Florestal Navarro de Andrade, é uma Zona de Uso Especial da APA Corumbataí e sua administração está sujeita a regime próprio.

Até 2002, a área da Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade era uma Área Natural Tombada (ANT), criada pela Secretaria de Estado da Cultura, por meio da Resolução s/nº, de 09 de dezembro de 1977. A área foi tombada pelo COMDEPHAAT (Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Artístico, Cultural e Turístico) como bem fundamental da história técnica, científica e cultural do Estado de São Paulo.



Anteriormente ao tombamento, tratava-se de um horto florestal criado para experimentos em silvicultura, voltado, principalmente, para reflorestamento com eucaliptos. Atualmente, a região constitui-se um importante banco de gemoplasma destinado à comunidade científica para estudos e melhoramentos genéticos.

Em 11 de junho de 2002 foi assinado o Decreto Estadual 46.819 pelo então governador Geraldo Alckmin transformando o Horto Florestal Edmundo Navarro de Andrade em Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade (FEENA), atendendo ao exposto pelo SNUC, que estabeleceu o prazo de até 2005 para que todos os parques estaduais do país fossem enquadrados na categoria de floresta ambiental. Sendo assim, a área em questão passou a ser uma categoria de unidade de conservação de uso sustentável prevista no SNUC.

A FEENA está localizada nos municípios de Rio Claro e Santa Gertrudes e tem 2.230,53 ha. Está inserida na AID do meio socioeconômico (município de Santa Gertrudes) e na AI dos meios físico, biótico e socioeconômico.

A Unidade de Conservação tem como objetivos, proteger, conservar e manejar de forma sustentável todo o complexo florestal, ambiental e cultural ali existente, desde espécies vegetais, animais, cursos d'água, o museu do eucalipto e demais elementos do acervo da área.

As florestas estaduais, segundo o artigo 25º do SNUC, devem apresentar zonas de amortecimento e, quando conveniente, corredores ecológicos, no entorno da unidade. Segundo o SNUC, Zona de Amortecimento corresponde ao entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade. O órgão responsável pela administração da unidade deve estabelecer tais normas específicas regulamentando a ocupação e o uso dos recursos da zona de amortecimento e dos corredores ecológicos de uma unidade de conservação.

Os limites da zona de amortecimento e dos corredores ecológicos e as respectivas normas relativas ao uso e à ocupação da zona de amortecimento poderão ser definidos no ato de criação da unidade ou posteriormente.

O Plano de Manejo da FEENA foi finalizado em 2005, e apresenta, entre outras informações, a definição da Zona de Amortecimento da unidade. Neste documento é citado o IBAMA que define o raio de 10 Km ao redor da unidade de conservação (UC) para a instituição da Zona de Amortecimento. Com este limite levantado, aplicam-se critérios para inclusão e exclusão de áreas, afastando ou aproximando-as da UC.

Sendo assim, foi realizado o diagnóstico do entorno de 10 Km da FEENA, no qual fez-se a análise dos critérios propostos pelo IBAMA para a demarcação final da Zona de Amortecimento. Os critérios utilizados para a inclusão de áreas foram: áreas correspondentes às microbacias dos rios que fluem para a unidade de conservação e quando possível seus divisores; remanescentes de ambientes naturais próximos à unidade de conservação que possam funcionar ou não como corredores ecológicos; sítios de alimentação, descaso/pouso e reprodução de espécies que ocorrem na unidade de conservação; áreas vulneráveis a processos erosivos, escorregamentos de massa que possam interferir na integridade da unidade de conservação; áreas de planejamento para expansão urbana ou presença de construção que afetem os

aspectos paisagísticos notáveis junto aos limites da unidade de conservação; e sítios arqueológicos delimitados.

Os elementos utilizados para a não-inclusão na zona de amortecimento referiram-se às áreas urbanas já estabelecidas e áreas estabelecidas como expansões urbanas pelos Planos Diretores Municipais ou equivalentes legalmente instituídos, conforme sugerido pelo IBAMA.

O limite final da Zona de Amortecimento da FEENA em sua direção leste, que corresponde à área do Complexo Argileiro, foi definido na nascente do córrego Santo Antônio, já no município de Rio Claro, localizado a noroeste do Complexo, a, aproximadamente, 10m de distância. **A Figura 7.2.5.3-1** demonstra o limite da Zona de Amortecimento apresentado no Plano Diretor da FEENA, bem como os tipos de uso identificados em seu interior e as áreas correspondentes ao Complexo Argileiro de Santa Gertrudes, malha urbana de Rio Claro, de Santa Gertrudes e Cordeirópolis, localizados fora da Zona de Amortecimento.

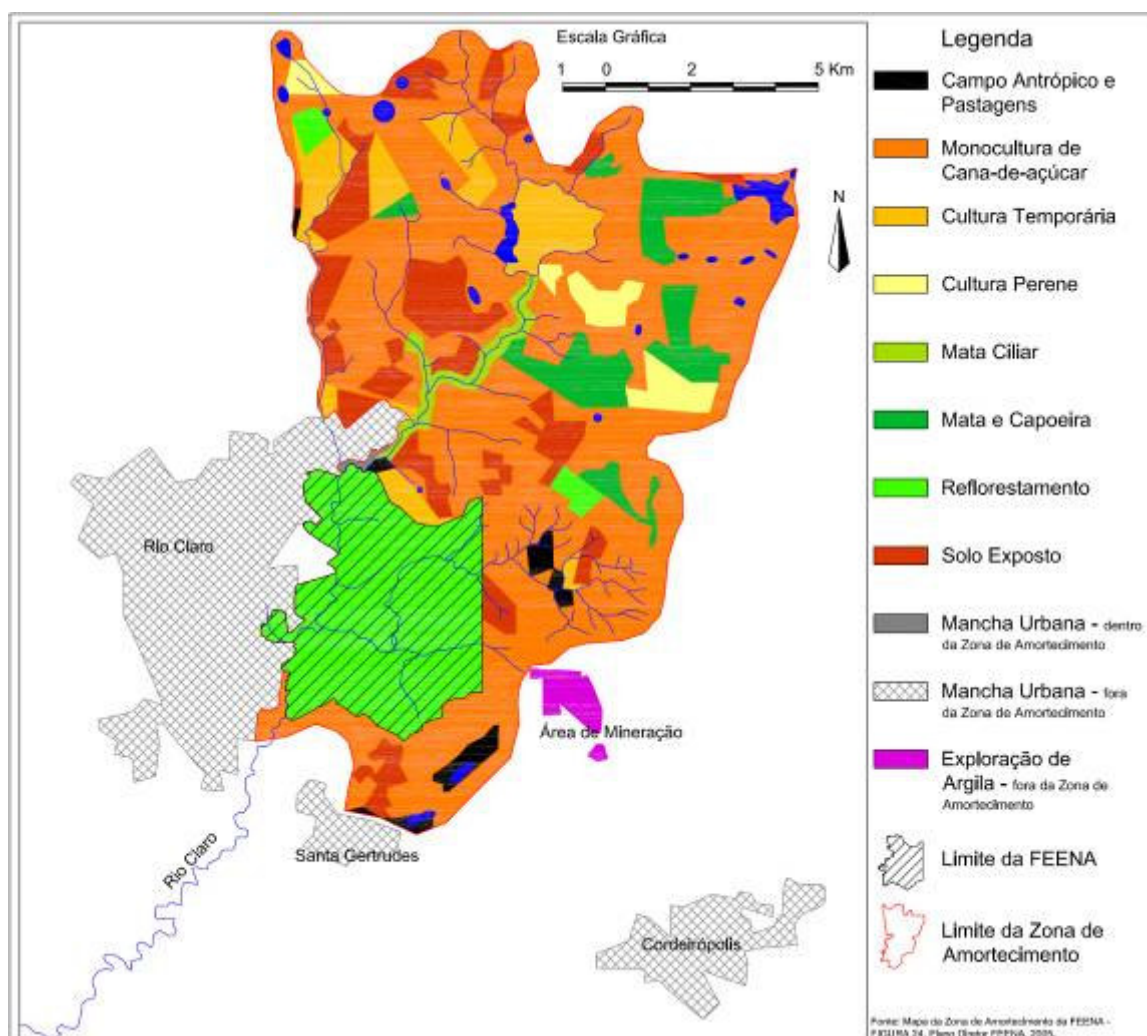


Figura 7.2.5.3-1 Limite e Diagnóstico da Zona de Amortecimento da FEENA



A vegetação original da área da FEENA era dominada por Mata Atlântica e Cerrado. Atualmente a vegetação da área é caracterizada pela predominância de Eucaliptos, no entanto, conta com a presença de sub-bosque de espécies nativas em diversos estágios.

A Floresta Estadual Edmundo Navarro Andrade apresenta carências principalmente de ordem financeira. Provavelmente a maior carência da Unidade seja com relação à mão-de-obra braçal. Atualmente a FEENA conta com apenas 4 funcionários da Unidade, para tomar conta da manutenção de 2.300 hectares de floresta. Outro problema de ordem de recursos humanos é a vigilância que também é escassa. No campo da pesquisa científica, falta interesse das Instituições de Pesquisa em realizar projetos científicos na UC, embora, atualmente, cerca de 20 pesquisas estão em andamento.

A FEENA é aberta para visitação pública e prática do turismo o ano todo, tendo como atrações: trilhas ecológicas, seringueira histórica, museu do eucalipto, caminhadas, ciclismo, observação de fauna e flora.

A Floresta abriga ainda uma casa, que é disponibilizada para as ONGs ambientais da região, uma casa disponibilizada para o Canil da Polícia Militar e uma área onde está instalado o Clube de Cavaleiros de Rio Claro.

7.2.5.4 Estação Ecológica de Ibicatu

Estação ecológica (EEco.) constitui uma das categorias de Unidades de Conservação do grupo das unidades de proteção integral, definidas no SNUC, em seu artigo 7º. As Unidades de Conservação de proteção integral têm como objetivo básico, preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção de casos previstos na lei (SNUC). Segundo artigo 9º do SNUC, a Estação Ecológica tem como objetivo a preservação da natureza e realização de pesquisas científicas.

A Estação Ecológica de Ibicatu foi criada pelo decreto estadual nº 33.261 de 29 de julho de 1958 e transformada em estação ecológica pelo decreto estadual nº 26.890 de 12 de março de 1987. É administrada pelo Instituto Florestal, porém sua fiscalização e manutenção estão a cargo da estação experimental de Tupi e da prefeitura municipal de Piracicaba.

Localizada no município de Piracicaba, entre as coordenadas 22º46' e 22º48' de latitude sul e 47º49' e 47º50' de longitude oeste, apresenta área de 76,40 hectares. A Estação Ecológica de Ibicatu, ainda que esteja situada fora da Área de Influência Indireta do empreendimento, localiza-se dentro da sub-bacia hidrográfica do rio Piracicaba, sendo a Unidade de Conservação do grupo de proteção Integral mais próxima do empreendimento (cerca de 50 Km de distância).

A vegetação original da UC era dominada por bioma de cerrado. Atualmente, a Estação Ecológica de Ibicatu apresenta remanescentes de cerrado, com abundância de espécies.

7.2.6 Descrição e análise da paisagem

De acordo com Valente (2001) input Mendes 2004, a sub-bacia do ribeirão Claro apresenta 700 fragmentos de floresta e 14 de cerrado. Conforme ilustrado no **Quadro 7.2.6-1**, poucos são os fragmentos que apresentam mais que 5 ha de área. Segundo o mesmo autor, a distância média entre os fragmentos de floresta na sub-bacia do ribeirão Claro é de 123,16 m, enquanto que a distância média entre os fragmentos de Cerrado é de 35,8 m para a mesma sub-bacia.

Quadro 7.2.6-1 Fragmentos de vegetação na sub-bacia do ribeirão Claro

Classes de tamanho (ha)	Floresta	Cerrado
0-5	611	11
5-10	36	1
10-20	30	0
20-30	10	1
30-40	1	1
40-80	8	0
>80	4	0
Total	700	14

Fonte: Adaptado de Valente (2001)

Na bacia do ribeirão Santa Gertrudes constata-se a baixa qualidade ambiental tanto no diagnóstico de vegetação como no de fauna terrestre e aquática, devido ao alto grau de antropização da área em questão.

Como pode ser observado no Mapa de Vegetação da AID (**Figura 7.2.1.2-1**), a paisagem da microbacia do ribeirão Santa Gertrudes é caracterizada por uma matriz formada predominantemente por cultivo de cana-de-açúcar e ambientes abertos. Nesta microbacia não existem fragmentos importantes de ambientes florestais. O horto de Rio Claro encontra-se fora desta microbacia, e é recoberto por vegetação exótica.

A vegetação florestal remanescente encontra-se sobretudo nas APPs ao longo dos córregos e açudes. E mesmo nestes locais, esta vegetação está descaracterizada, mostrando sinais da perturbação antrópica. Nas APPs os ambientes tipicamente aquáticos, como várzeas e brejos, predominam em relação à formação florestal.

Fica evidente que as APPs nesta microbacia provavelmente não funcionam como corredores ecológicos, por duas razões: a) não existem áreas de habitat para serem conectadas (que neste caso poderiam ser fragmentos de mata semidecídua ou cerrado); b) as APPs são constituídas principalmente por várzeas e brejos, em detrimento de ambientes florestais. Desta forma, nesta escala, é pouco provável que ocorram fluxos biológicos de espécies florestais, sobretudo àquelas com menor capacidade de deslocamento pela paisagem.