

CAMILA GHILARDI CARDOSO

**COMPARAÇÃO DA TAXOCENOSE DE MACROINVERTEBRADOS EM
DIFERENTES MICROHABITATS NO RIO MORATO, GUARAQUEÇABA – PR.**

**Monografia apresentado à disciplina de
Estágio em Zoologia como requisito parcial à
conclusão do curso de Ciências Biológicas da
Universidade Federal do Paraná.**

**Orientador: Prof. Dr. José Marcelo Rocha
Aranha**

Co-orientadora: Msc. Lucíola Thais Baldan

CURITIBA

2006

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	iii
LISTA DE GRÁFICOS	iii
LISTA DE TABELAS	iv
LISTA DE SIGLAS	vi
PARTICIPANTES	vii
1 INTRODUÇÃO	1
2 OBJETIVOS	4
2.1 OBJETIVO GERAL.....	4
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
3 MATERIAIS E MÉTODOS	5
3.1 ÁREA DE ESTUDO.....	5
3.2 PROCEDIMENTOS GERAIS.....	8
4 RESULTADOS	11
4.1 COMPOSIÇÃO TAXONÔMICA E ABUNDÂNCIA FAUNÍSTICA.....	11
4.2 DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL.....	12
4.3 PREFERÊNCIA POR SUBSTRATO.....	16
5 DISCUSSÃO	25
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO PARANÁ NO BRASIL, 2005.....	6
FIGURA 2 – BACIAS HIDROGRAFICAS DO ESTADO DO PARANÁ, DESTACANDO GUARAQUEÇABA NA BACIA LITORÂNIA, 2005.....	6
FIGURA 3 – MAPA HIFROGRÁFICO DA RESERVA NATURAL SALTO MORATO, GUARAQUEÇABA - PR, 2005.....	6
FIGURA 4 – VISTA DO TREÇO A MONTANTE DO SALTO MORATO, RIO MORATO, GUARAQUEÇABA – PR, JULHO DE 2005.....	7
FIGURA 5 – VISTA DO TREÇO A MONTANTE DO SALTO MORATO, RIO MORATO, GUARAQUEÇABA – PR, JULHO DE 2005.....	8
FIGURA 6 – MDS DOS DIFERENTES SUBSTRATOS NOS DOIS PONTOS DE COLETA DO RIO MORATO, GUARAQUEÇABA – PR, JULHO 2005.....	20
FIGURA 7 – DENDOGRAMA POR CLUSTER DOS DIFERENTES SUBSTRATOS NOS DOIS PONTOS DE COLETA DO RIO MORATO GUARAQUEÇABA – PR, JULHO DE 2005.....	21
FIGURA 8 – DENDOGRAMA POR CLUSTER DOS DIFERENTES SUBSTRATOS NO PONTO 1 DO RIO MORATO GUARAQUEÇABA – PR, JULHO DE 2005.....	21
FIGURA 9 – DENDOGRAMA POR CLUSTER DOS DIFERENTES SUBSTRATOS NO PONTO 2 DO RIO MORATO GUARAQUEÇABA – PR, JULHO DE 2005.....	22

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - ABUNDÂNCIA DE MACROINVERTEBRADOS DO RIO MORATO, GUARAQUEÇABA – PR, JULHO DE 2005.....	12
GRÁFICO 2 - DISTRIBUIÇÃO DA MACROFAUNA DE INVERTEBRADOS NO PONTO 1 DO RIO MORATO GUARAQUEÇABA – PR, JULHO DE 2005.....	14
GRÁFICO 3 - DISTRIBUIÇÃO DA MACROFAUNA DE INVERTEBRADOS NO PONTO 2 DO RIO MORATO GUARAQUEÇABA – PR, JULHO DE 2005	14
GRÁFICO 4 – PROPORÇÃO DE MACROINVERTEBRADOS PREDADORES NOS DOIS PONTOS DE COLETA DO RIO MORATO GUARAQUEÇABA – PR, JULHO DE 2005.....	15
GRÁFICO 5 – ABUNDÂNCIA DOS INDIVDUOS COLETADOS NOS DOIS PONTOS DE ESTUDO DO RIO MORATO GUARAQUEÇABA – PR, JULHO DE 2005.....	17
GRÁFICO 6 - NÚMERO DE TAXA ENCONTRADOS NOS SEIS SUBSTRATOS NOS DOIS PONTOS ESTUDADOS NO RIO MORATO GUARAQUEÇABA – PR, JULHO DE 2005.....	17

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - COMPOSIÇÃO TAXONÔMICA DA FAUNA DE INSECTA PRESENTES NOS DOIS PONTOS DE COLETA DO RIO MORATO, GUARAQUEÇABA – PR, JULHO DE 2005.....	11
TABELA 2 – ABUNDÂNCIA (N) E NÚMERO DE TAXA (S) DE MACROINVERTEBRADOS COLETADOS NO RIO MORATO, GUARAQUEÇABA – PR, JULHO DE 2005.....	12
TABELA 3 – TAXA EXCLUSIVOS E SUAS PORCENTAGENS ENCONTRADOS NOS DOIS PONTOS DE COLETA DO RIO MORATO, GUARAQUEÇABA – PR, JULHO DE 2005.....	13
TABELA 4 - INDICES DE RIQUIZA DE MARGALEF (d), EQUITABILIDADE DE PIELOU (J') E DIVERSIDADE DE SHANNON-WEINER (H'), NOS DOIS PONTOS DE ESTUDO DO RIO MORATO GUARAQUEÇABA – PR, JULHO DE 2005.....	15
TABELA 5 - TESTE DE PROPORÇÕES ENTRE OS SUBSTRATOS DOS DOIS PONTOS DE ESTUDO NO RIO MORATO GUARAQUEÇABA – PR, JULHO DE 2005. AS SETAS INDICAM OS GRUPOS QUE VARIARAM AUMENTANDO (↑) OU DIMINUINDO (↓) DO PONTO 1 EM RELAÇÃO AO 2, O * DIFERENÇA SIGNIFICATIVA NO TESTE DE MAIS DE DUAS PROPORÇÕES.....	16
TABELA 6 – INDICES DE RIQUIZA DE MARGALEF (d), EQUITABILIDADE DE PIELOU (J') E DIVERSIDADE DE SHANNON-WEINER (H'), NO PONTO 1 DO RIO MORATO GUARAQUEÇABA – PR, JULHO DE 2005.....	18
TABELA 7 – INDICES DE RIQUEZA DE MARGALEF (d), EQUITABILIDADE DE PIELOU (J') E DIVERSIDADE DE SHANNON-WEINER (H'), NO PONTO 2 DO RIO MORATO GUARAQUEÇABA – PR, JULHO DE 2005.....	19
TABELA 8 – TESTE DE SIMILARIDADE DE BRAY-CURTIS REALIZADO ENTRE OS SUBSTRATOS DO PONTO DE COLETA 1, RIO MORATO, GUARAQUEÇABA – PR, JULHO DE 2005.....	19
TABELA 9 – TESTE DE SIMILARIDADE DE BRAY-CURTIS REALIZADO ENTRE OS SUBSTRATOS DO PONTO DE COLETA 2, RIO MORATO, GUARAQUEÇABA – PR, JULHO DE 2005.....	20
TABELA 10 – RESULTADO TESTE DE COMPARAÇÃO DE MAIS DE DUAS PROPORÇÕES, SE DIFERENÇA SIGNIFICATIVA, TESTE DE COMPARAÇÃO DE DUAS PROPORÇÕES, PONTO 1 RIO MORATO GUARAQUEÇABA – PR, JULHO DE 2005. AS SETAS INDICAM OS GRUPOS QUE VARIARAM AUMENTANDO (↑) OU DIMINUINDO (↓) DO 1º SUBSTRATO PARA O 2º, O * DIFERENÇA SIGNIFICATIVA NO TESTE DE MAIS DE DUAS PORÇÕES.....	23
TABELA 11 – RESULTADO TESTE DE COMPARAÇÃO DE MAIS DE DUAS PROPORÇÕES, QUANDO DIFERENÇA SIGNIFICATIVA, TESTE DE COMPARAÇÃO DE DUAS PROPORÇÕES, PONTO DOIS RIO MORATO GUARAQUEÇABA – PR.,	

JULHO DE 2005. AS SETAS INDICAM OS GRUPOS QUE VARIARAM
AUMENTANDO (↑) OU DIMINUINDO (↓) DO 1º SUBSTRATO PARA O 2º, O *
DIFERENÇA SIGNIFICATIVA NO TESTE DE MAIS DE DUAS
PROPORÇÕES.....24

BIBLIOTECA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS / UFPR

LISTA DE SIGLAS

- AQ – Aquário (ponto 2 de coleta)
- AR – Areia
- CA – Cascalho
- FC – Folhiço em corredeira
- FR – Folhiço em remanso
- IAP – Instituto Ambiental do Paraná
- P – Puma (ponto 1 de coleta)
- RC – Rocha em corredeira
- RNSM – Reserva Natural Salto Morato
- RPPN – Reserva Particular do Patrimônio Natural
- RR – Rocha em remanso

PARTICIPANTES

O projeto conta com a participação como orientador do Doutor José Marcelo Rocha Aranha, professor do departamento de Zoologia, Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, membro do Laboratório de Ecologia de Rios da Universidade Federal do Paraná.

Como co-orientadora, a Mestre Lucíola Thais Baldan, Mestre em Ecologia e Conservação pela Universidade Federal do Paraná, integrante do Laboratório de Ecologia de Rios da Universidade Federal da Paraná.

Foi realizado pela graduanda do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Paraná Camila Ghilardi Cardoso.

1 INTRODUÇÃO

O ambiente lótico apresenta como característica águas correntes, fluxo de água unidirecional em direção a foz, diferentes níveis de descarga, de velocidade da correnteza, de profundidade, de largura e de turbidez, além do sedimento de fundo possuir uma relativa estabilidade. É um ecossistema bastante dinâmico com uma grande variabilidade, tanto de fatores bióticos como abióticos (SILVEIRA, 2004).

Os macroinvertebrados aquáticos constituem uma importante parcela da fauna nos ambientes lóticos. São considerados macroinvertebrados os organismos invertebrados que ficam retidos em rede de 0,2 a 0,5mm, a maioria pertencente aos taxa Arthropoda, Mollusca, Annelida, Nematoda e Platyhelminthes (HAUER & LAMBERTI, 1996).

A macrofauna de invertebrados é importante elo na cadeia energética no ambiente lótico, pois está, na maioria das vezes, em posição intermediária da cadeia alimentar, consumindo algas e microorganismos e sendo predada por peixes e outros vertebrados (SILVEIRA, 2004). Os macroinvertebrados bentônicos são os grandes responsáveis pelo processo de ciclagem de nutrientes, mineralização e reciclagem de matéria orgânica, também modificam as características físicas e químicas do substrato, através da atividade biológica (GUERESCHI, 2004).

Diversas características fazem dos macroinvertebrados aquáticos bons indicadores de qualidade da água e do impacto ambiental, tornando importante o conhecimento da macrofauna dos ambientes lóticos. Algumas dessas características são o fato de estarem presentes na maioria dos microhabitats, terem pouca ou nenhuma mobilidade, possuírem ciclo de vida relativamente longo, terem tolerância a diferentes graus e tipos de poluição e estarem presentes antes e depois de impactos ambientais (DORNFELR, 2002). Apesar da macrofauna de invertebrados continuar existindo após impactos ambientais, a comunidade é alterada, pois os organismos são sensíveis a variação ambiental, sendo que algumas espécies tornam-se raras ou inexistentes com a alteração, assim como outras tornam-se abundantes quando submetidas a um conjunto de fatores específicos.

A corrente de água em fluxo unidirecional junto com a entrada de matéria e energia que ocorrem em alguns trechos do rio cria diferentes microhabitats. A biomassa de cada ponto do rio tem influência de áreas à montante e das margens

que podem contribuir com entrada de matéria orgânica. Da mesma forma, o canal principal de cada ponto do rio contribuirá para a formação da biomassa de trechos a jusante (SILVEIRA, 2004).

Alguns organismos são submetidos à correnteza constante, tal fato levou evolutivamente a adaptações tanto morfológicas, quanto relacionadas a comportamento e mobilidade. Essas adaptações, tanto para organismos de correnteza quanto para os de remanso, levaram os organismos a se especializarem em determinados microhabitats. O que, por sua vez, leva a uma ampla diversificação da fauna nos ambientes lóticos (SILVEIRA, 2004).

O ambiente lótico apresenta uma grande heterogeneidade, o que diversifica a macrofauna bentônica de invertebrados que tem o substrato como um dos principais fatores determinantes de sua distribuição e abundância. Esse por sua vez pode sofrer alterações na estrutura física, composição orgânica, estabilidade e heterogeneidade (ASSIS *et al.*, 2004).

Substrato pode ser constituído de diferentes matérias orgânicas ou inorgânicas que sejam suficientemente estáveis para que os organismos possam rastejar, se agarrar ou se esconder, sendo por tanto o meio físico onde os invertebrados aquáticos se movem, descansam, procuram alimento, encontram abrigo, constroem casa e depositam ovos (RESH & ROSENBERG, *apud* KIKUCHI & UIEDA, 2005).

A maioria das espécies não fica restrita a um único substrato embora apresente preferência (ASSIS *et al.*, 2004). Além do substrato outros fatores interferem na distribuição dos organismos como, velocidade de fluxo, temperatura, oxigênio dissolvido, pH, condutividade entre outros. Alguns fatores biológicos como predadores e competidores também causam interferência na distribuição da macrofauna. De modo geral os organismos se distribuem tentando satisfazer pelo menos as necessidades respiratórias, de alimentação e refúgio (GUERESCHI, 2004).

A maior parte dos macroinvertebrados apresenta algum grau de especialização quanto ao substrato. De modo geral a estabilidade do substrato e a presença de detritos orgânicos aumentam a abundância e diversidade da macrofauna de invertebrados (DORNFERLD, 2002). Substratos orgânicos tendem a apresentar maior variedade de organismos quando comparados a substratos

inorgânicos. Nos substratos inorgânicos a abundância de macroinvertebrados aumenta com o aumento do tamanho médio das partículas, por apresentar maior superfície e estabilidade, sendo a diversidade e abundância maior em rochas, seguida do cascalho e areia (Allan, 1995).

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a distribuição espacial da fauna de macroinvertebrados em diferentes substratos de dois pontos do rio Morato, Guaraqueçaba – PR.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar os macroinvertebrados presentes em dois pontos do rio Morato.
- Caracterizar a macrofauna encontrada em diferentes substratos nos dois pontos de coleta do rio Morato.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

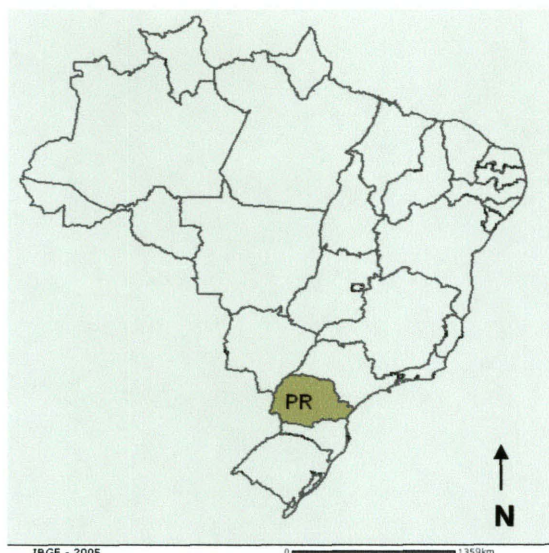
3.1 ÁREA DE ESTUDO

A Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba, criada pelo Decreto de Lei 90833/85, compreende 313.000ha, localizada no município de Guaraqueçaba, no litoral norte do Paraná (fig. 1, 2 e 3), sendo uma importante fonte de estudos por se tratar de um dos poucos remanescentes bem preservados de Floresta Atlântica Ombrófila Densa e por possuir uma grande fauna endêmica (PELLIN & CAIUT, 2002). Dentro da Área de proteção Ambiental de Guaraqueçaba encontra-se a Reserva Natural Salto Morato (RNSM), com 2.340 ha de florestas primárias e secundárias, localizada aos 25°09' a 25°11' de latitude Sul e 48°16' a 48°20' de longitude Oeste de Greenwich. Consiste em uma Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) pertencente à Fundação O Boticário de Proteção a Natureza. A área da RNSM se estende das planícies litorâneas (25m snm) até às encostas da serra do mar (918m snm), o que juntamente com outras condições como fatores geológicos, edáficos e climáticos proporciona a ocorrência de diferentes fitofisionomias da Floresta Atlântica. A utilização de algumas áreas antes da criação da RNSM confere a Reserva ocorrência de diferentes fases sucessionais em algumas das formações vegetais (RNSM, 2006).

O presente estudo foi realizado no rio Morato (fig. 3), com aproximadamente 10Km de extensão e nascente no leste da serra do mar, desaguardo no rio Guaraqueçaba (BARRETO & ARANHA, 2005).

Segundo análise do IAP (Instituto Ambiental do Paraná) o pH do rio Morato varia entre 6,9 a 7,4, a Temperatura das águas entre 17,8 e 20,8°C, a condutividade de 28 a 30 S/cm e a quantidade de Oxigênio dissolvido de 8,9 a 9,3 mg/L, dados obtidos nos anos de 2002 e 2003 (VIEIRA, 2006).

FIGURA 1 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO ESTADO DO PARANÁ NO BRASIL 2005



FONTE: IBGE

FIGURA 2 - BACIAS HIDROGRÁFICAS DO ESTADO DO PARANÁ, DESTACANDO GUARAQUEÇABA NA BACIA LITORÂNEA, 2005

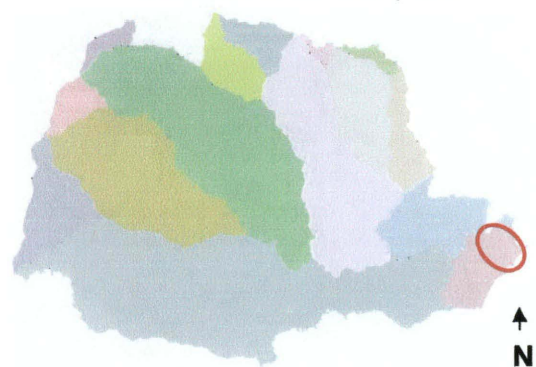
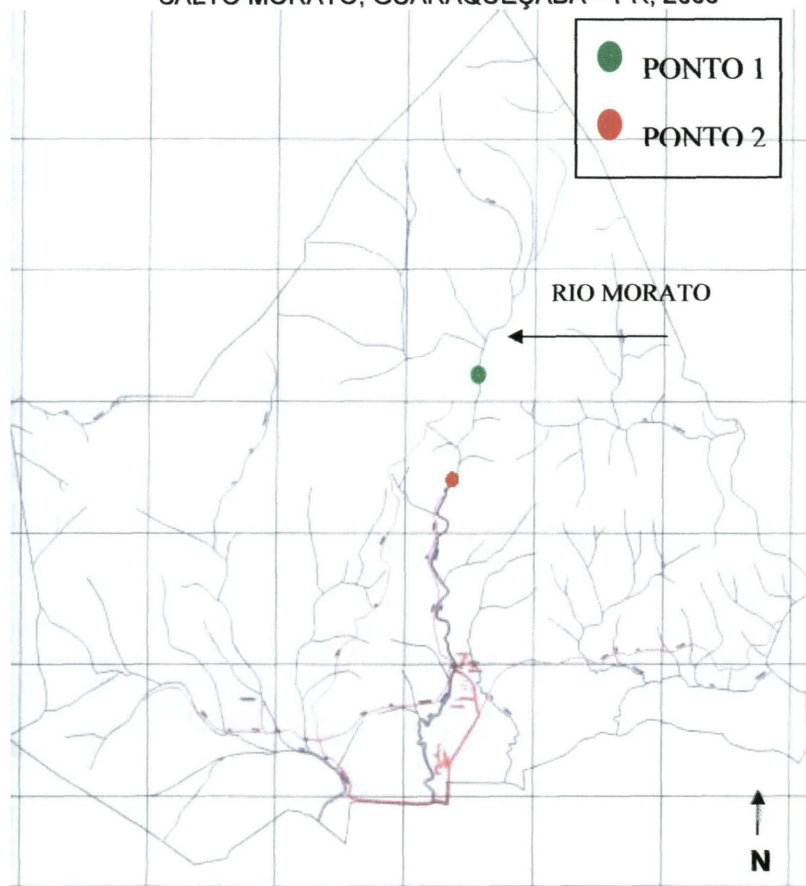


FIGURA 3 - MAPA HIDROGRÁFICO DA RESERVA NATURAL SALTO MORATO, GUARAQUEÇABA - PR, 2005

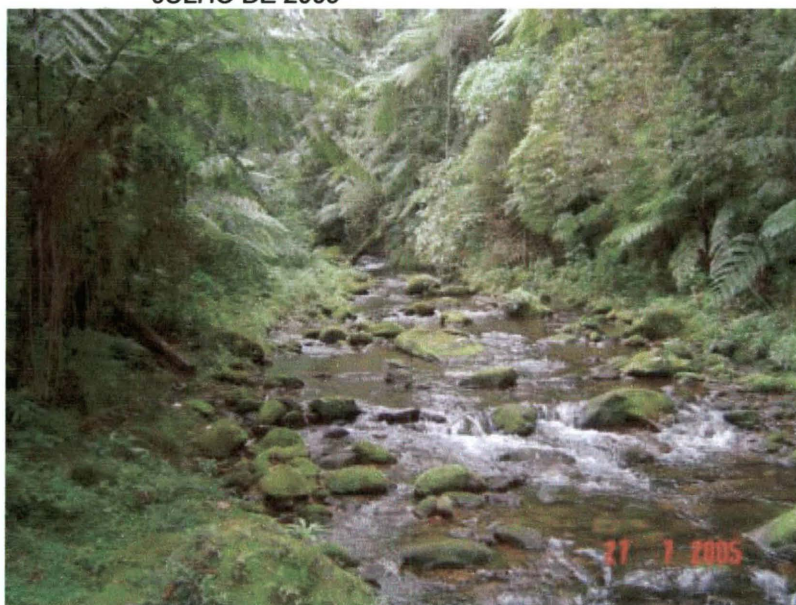


FONTE: VIEIRA, 2006

Os locais de estudo compreendem dois trechos do rio Morato separados pelo Salto Morato, uma queda d'água de aproximadamente 100 metros de altura. O primeiro ponto de coleta está localizado à montante do Salto Morato, denominado Puma (P), a vegetação marginal nesse ponto tem dossel bem estruturado deixando áreas sombreadas no rio (fig. 4). O rio tem seu canal composto principalmente por corredeiras, mas também apresenta poços de areia e cascalho entre as corredeiras. Nos poços e área de remanso são encontrados pacotes de folhas mais degradados, enquanto as folhas menos decompostas ficam retidas em troncos e rochas na correnteza (VIEIRA,2006).

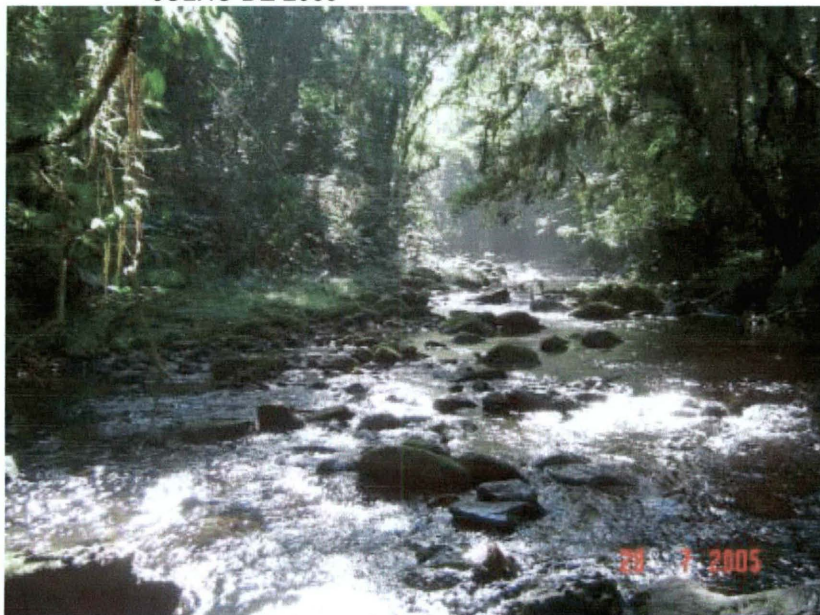
O segundo ponto de coleta está localizado a jusante do salto, próximo ao Aquário (poço usado para lazer), sendo denominado Aquário (AQ). Apresenta vegetação marginal e corredeiras como no primeiro ponto, apesar da vegetação marginal esquerda apresentar alterações antrópicas (fig. 5). Os substratos são semelhantes nos dois pontos quanto ao arranjo e tipo, embora após enxurradas ocorra um maior acúmulo de areia e cascalho no segundo ponto (VIEIRA,2006).

FIGURA 4 – VISTA DO TREÇO A MONTANTE DO SALTO MORATO, PUMA (P), RIO MORATO, GUARAQUEÇABA – PR, JULHO DE 2005



FONTE: VIEIRA, 2006.

FIGURA 5 – VISTA DO TREÇO A MONTANTE DO SALTO MORATO, AQUÁRIO (AQ), RIO MORATO, GUARAQUEÇABA – PR, JULHO DE 2005



FONTE: VIEIRA, 2006.

3.2 PROCEDIMENTOS GERAIS

Para o desenvolvimento desta pesquisa foi realizada uma coleta nos dois trechos do rio Morato. A coleta no ponto 1 (a montante do Salto) foi realizada no dia 27 de Julho de 2005, enquanto a coleta no ponto 2 (a jusante do Salto) ocorreu no dia 28 de Julho de 2005. Em cada um dos pontos foram coletados materiais referentes a seis substratos diferentes, areia (AR), cascalho (CA), rocha em remanso (RR), rocha em corredeira (RC), folhiço em remanso (FR) e folhiço em corredeira (FC). Foram analisadas três réplicas de cada um dos substratos, totalizando 36 amostras estudadas.

Sendo considerados, cascalho rochas com tamanho médio em torno de 1cm, areia quando o tamanho médio era inferior ao do cascalho, tanto rocha em corredeira como rocha em remanso rochas com tamanho médio maior que 1cm e folhiço concentração de folhas em decomposição, quando em remanso FR e quando em corredeira FC (GORMAN & KARR, 1978).

As coletas foram realizadas com o amostrador tipo Surber, com área de 30cm x 30cm e abertura de malha de 0,5mm. O Surber foi posicionado contra a correnteza

e o substrato agitado a sua frente, dessa forma a correnteza levava o substrato com os organismos para dentro do Surber onde eram retidos na malha. Em campo o material foi embalado, etiquetado e conservado em álcool 95%.

No laboratório o material foi lavado com jato fraco de água sobre peneiras de diferentes granulometrias, depois foi triado em caixa de luz com bandeja de PVC branca, onde os organismos foram separados do substrato coletado, com exceção das amostras de areia que foram submetidas ao método de flotação onde parte do substrato recebia uma mistura de água e sal, dessa forma o material orgânico presente no substrato entrava em suspensão e era triado com auxílio de uma peneira de granulometria muito fina (AMORIM, 2004).

Após triados, os organismos foram etiquetados e conservados em álcool 80%. O material triado foi identificado, com a ajuda microscópio estereoscópico e microscópio óptico, ao menor nível taxonômico possível com o auxílio de chaves de identificação apropriadas: Tricladida, Molusco, Annelida, LOPRETTO, E.C. & TELL, G. (1995); Decapoda BUCKUP, L. & BOND-BUCKUP (1999), LOPRETTO, E.C. & TELL, G. (1995); Ordem de Insecta MCCAFFERTY (1981); Ephemeroptera, FERNÁNDAZ, H.R. & DOMINGUEZ (2001); Odonata COSTA, J. M *et al.* (2004); Plecoptera OLIFIERS M. H. (2004); Hemíptera LOPRETTO, E.C. & TELL, G. (1995), MERRIT, R.W. & CUMMINS, K.W (1996), NIESER, N. & DE MELO, A. L. (1997); Coleóptera, Diptera e Megaloptera LOPRETTO, E.C. & TELL, G. (1995) e MERRIT, R.W. & CUMMINS, K.W (1996); Chironomidae TRIVINHO-STRIXINO, S. & STRIXINO (1995), Tricoptera LOPRETTO, E.C. & TELL, G. (1995), MERRIT, R.W. & CUMMINS, K.W (1996) e WIGGINS, G. B. (1996).

Os organismos coletados foram analisados qualitativa e quantitativamente. Foi determinada a abundância relativa da taxocenose de macroinvertebrados nos diferentes substratos e entre os dois pontos de coleta, os resultados obtidos foram comparados entre si. Foram calculados os índices de Riqueza de Margalef (d), Equidade de Pielou (J'), Diversidade de Shannon-Weiner (H') e Similaridade Bray-Curtis, Cluster e MDS (Multi Dimensional Scaling analysis) entre os diferentes substratos utilizando o programa Primer 5. A rarefação foi calculada através do programa EcoSim 7. Foi realizado ainda o teste de comparação entre mais de duas proporções para os diferentes substratos e sendo significativo, aplicado o teste de

comparação entre duas proporções buscando a variação de cada taxa segundo Zar (1999).

4 RESULTADOS

4.1 COMPOSIÇÃO TAXONÔMICA E ABUNDÂNCIA FAUNÍSTICA

Foram coletados um total de 9.050 espécimes de macroinvertebrados pertencentes a 67 taxa de 4 diferentes Filos: Platyhelminthes, Mollusca, Annelida e Arthropoda. Todos os Platyhelminthes encontrados pertenciam ao grupo Dugesiiidae. Os organismos do Filo Mollusca, em sua maioria, eram Gastropoda, embora tenham sido encontrados também Bivalvia. Apenas Oligochaeta foi encontrado entre os indivíduos pertencentes ao filo Annelida. Arthropoda foi o grupo com maior diversidade de organismos, tendo ocorrência de Chelicerata (Acarina), Crustacea (pertencente ao grupo Decapoda, representados por organismos das famílias Palaemonidae e Trichodactylidae) e Insecta. Esse grupo teve maior abundância, tanto no número de indivíduos como na riqueza (Tabela 1) e nele foram encontrados 8.551 organismos pertencentes a 55 diferentes taxa.

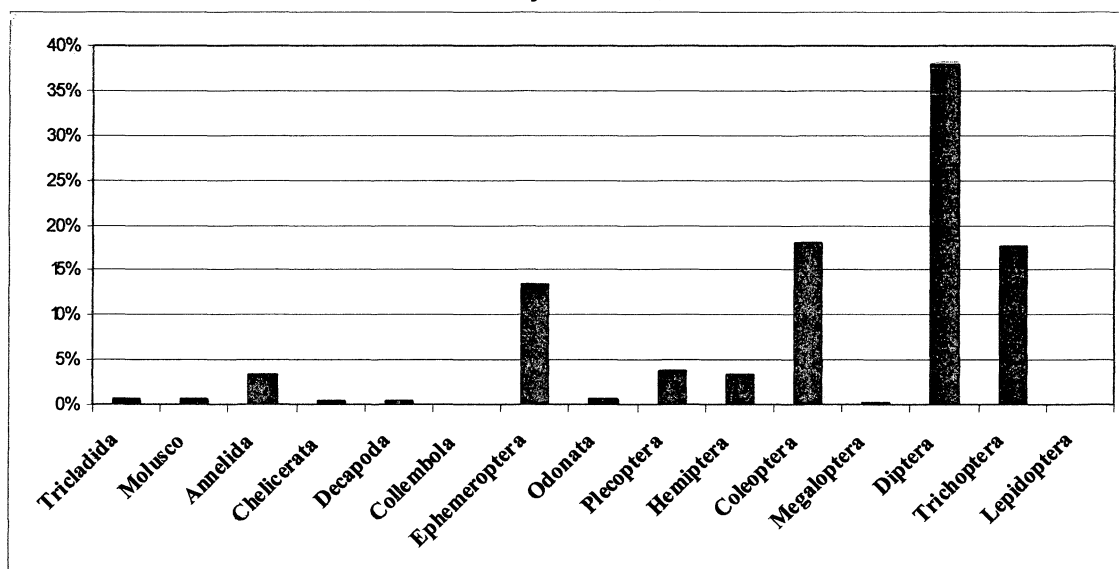
TABELA 1 - COMPOSIÇÃO TAXONÔMICA DA FAUNA DE INSECTA PRESENTES NOS DOIS PONTOS DE COLETA DO RIO MORATO, GUARAQUEÇABA – PR, JULHO DE 2005

Collembola	Coleoptera	Trichoptera
Ephemeroptera	Dryopidae	Calamoceratidae
Baetidae	Dytiscidae	Ecnomidae
Euthyplociidae	Elmidae	Glossosomatidae
Leptohyphidae	Gyrinidae	Helicopsychidae
Leptophlebiidae	Hydrophilidae	Hydrobiosidae
Odonata	Lutrochidae	Hydropsychidae
Aeshnidae	Psephenidae	Hydroptilidae
Calopterygidae	Megaloptera	Leptoceridae
Coenagrionidae	Corydalidae	Odontoceridae
Corduliidae	Diptera	Philopotamidae
Gomphidae	Cecidomyiidae	Polycentropodidae
Libellulidae	Ceratopogonidae	Xiphocentronidae
Megapodagrionidae	Chironomidae	Lepidoptera
Perilestidae	Chironominae	
Plecoptera	Orthoclaadiinae	
Gripopterygidae	Tanypodinae	
Perlidae	Emphidridae	
Hemiptera	Empididae	
Gerridae	Muscidae	
Limnocoeridae	Psychodidae	
Naucoridae	Simuliidae	
Pleidae	Tanyderidea	
Saldidae	Thaumaleidae	
Veliidae	Tipulidae	

NOTA: As Ordens se encontram em ordem evolutiva (MERRIT, R.W. & CUMMINS, K.W, 1996) e as Famílias e Subfamílias em ordem alfabética.

A ordem com maior abundância encontrada foi Diptera com 37,89% do total de indivíduos coletados (Chironomidae 17,26% e Simuliidae 10,60%), seguida de Coleoptera com 18,06% (Elmidae 16,13%), e Trichoptera com 17,54% (Leptoceridae 8,43%), conforme gráfico 1.

GRÁFICO 1 - ABUNDÂNCIA DE MACROINVERTEBRADOS NOS DOIS PONTOS DE COLETA DO RIO MORATO, GUARAQUEÇABA – PR, JULHO DE 2005



4.2 DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL

O ponto 1 teve maior quantidade de organismos coletados (5.024) em relação ao ponto 2 (4.026), assim como maior número de taxa exclusivos, embora o ponto 2 tenha apresentado maior número de taxa (Tabela 2).

Os taxa exclusivos encontrados tanto no ponto 1 quanto no ponto 2 tiveram baixa abundância (Tabela 3), não ultrapassando 0,99% de indivíduos nas amostras.

TABELA 2 – ABUNDÂNCIA (N) E NÚMERO DE TAXA (S) DE MACROINVERTEBRADOS COLETADOS NO RIO MORATO, GUARAQUEÇABA – PR, JULHO DE 2005

	Ponto 1 (puma)	Ponto 2 (aquário)	TOTAL
Abundância (N)	5024	4026	9050
Número de taxa (S)	52	53	67
Taxa exclusivos	11	10	21

TABELA 3 – TAXA EXCLUSIVOS E SUAS PORCENTAGENS
ENCONTRADOS NOS DOIS PONTOS DE COLETA DO RIO
MORATO, GUARAQUEÇABA – PR, JULHO DE 2005

Taxa exclusivo ponto 1	%	Taxa exclusivo ponto 2	%
Bivalve	0,06	Decapoda	
Collembola	0,04	Palaemonidae	0,99
Ephemeroptera		Trichodactylidae	0,05
Euthyplociidae	0,1	Odonata	
Odonata		Megapodagrionidae	0,07
Gomphidae	0,06	Hemiptera	
Libellulidae	0,22	Saldidae	0,02
Corduliidae	0,4	Gerridae	0,2
Hemiptera		Diptera	
Pleidae	0,36	Tanyderidea	0,02
Coleoptera		Cecidomyiidae	0,57
Dryopidae	0,06	Psychodidae	0,07
Gyrinidae	0,02	Emphidridae	0,12
Diptera		Lepidoptera	0,05
Thaumaleidae	0,02		
Trichoptera			
Odontoceridae	0,1		

Trichoptera foi o taxa com maior abundância no ponto 1, com 26,05% dos indivíduos coletados, seguido de Diptera com 22,49%, Coleoptera com 17,20% e Ephemeroptera com 15,96% (Gráfico 2). Diptera, Lepidoptera e Decapoda foram os únicos taxa que tiveram menos espécimes coletados no ponto 1 quando comparado ao ponto 2. Os demais taxa (incluindo ordem de Insecta) tiveram maior número de indivíduos no ponto 1, exceto Dugesiididae que se manteve constante. Nesse ponto, os grupos com maior número de representantes foram Elmidae com 731, Leptoceridae com 699 e Chironominae com 649 indivíduos coletados.

No ponto 2, o taxa com maior número de indivíduos coletados foi Diptera, com 57,10% do total de espécimes desse ponto, sendo os grupos com maior número de indivíduos Chironominae com 913 e Simuliidae com 879. Os outros taxa apresentaram abundância bem menor na amostra, Coleoptera foi o segundo maior taxa apresentando com 19,13%, seguido de Ephemeroptera com 9,99% e Trichoptera com 6,96%, os demais taxa apresentaram porcentagem menor que 2% (Gráfico 3).

GRÁFICO 2 - DISTRIBUIÇÃO DA MACROFAUNA DE INVERTEBRADOS NO PONTO 1 DO RIO MORATO GUARAQUEÇABA – PR, JULHO DE 2005

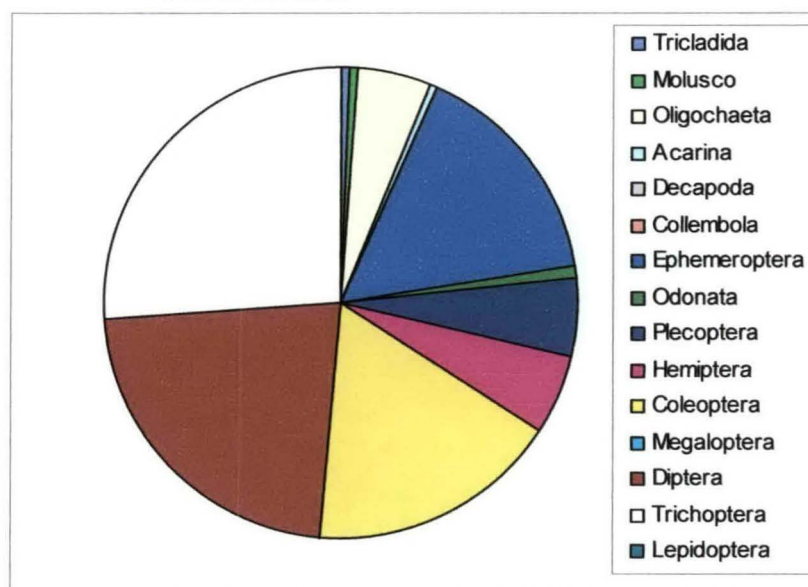
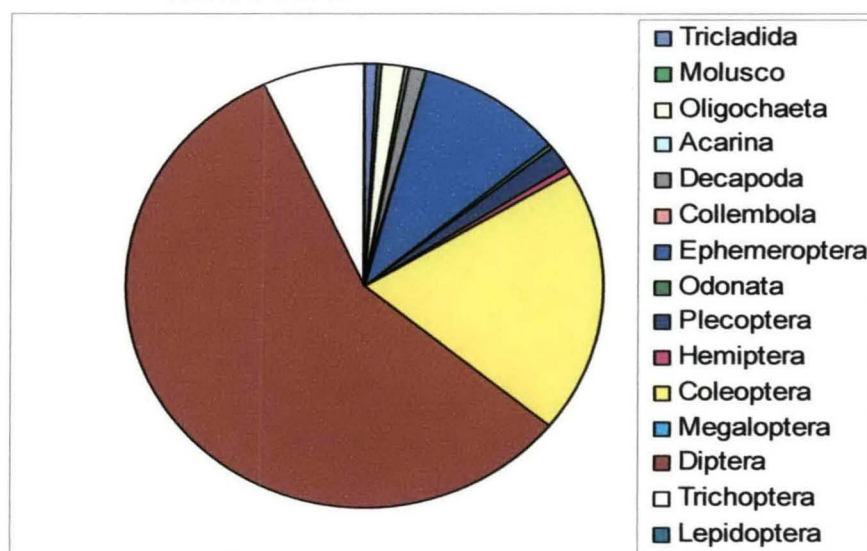


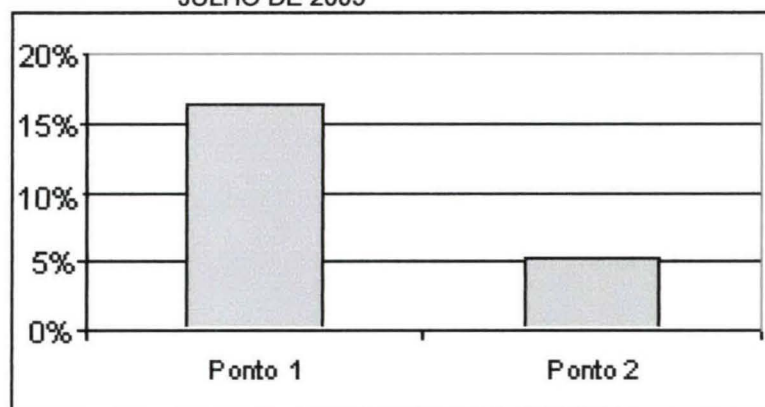
GRÁFICO 3 - DISTRIBUIÇÃO DA MACROFAUNA DE INVERTEBRADOS NO PONTO 2 DO RIO MORATO GUARAQUEÇABA – PR, JULHO DE 2005



O ponto 1 apresentou maior número de macroinvertebrados predadores quando comparado ao ponto 2 (Gráfico 4). Foram considerados macroinvertebrados predadores: DugesIIDae, Acarina, Odonata (Aeshnidae, Calopterygidae, Coenagrionidae, Corduliidae, Gomphidae, Libellulidae, Megapodagrionidae, Perilestidae), Hemiptera (Naucoridae, Limnocolidae, Pleidae, Saldidae, Gerridae,

Veliidae), Coleoptera (Dytiscidae, Gyrinidae, Hydrophilidae), Megaloptera (Corydalidae), Diptera (Tanypodinae, Empididae, Tipulidae), Trichoptera (Hydrobiosidae), segundo CUMMINS *et al.*, 2005.

GRÁFICO 4 – PROPORÇÃO DE MACROINVERTEBRADOS PREDADORES NOS DOIS PONTOS DE COLETA DO RIO MORATO GUARAQUEÇABA – PR, JULHO DE 2005



Tanto a Riqueza de Margalef, quanto a Equidade de Pielou e a Diversidade de Shannon-Weiner foram maiores no ponto 1 quando comparado ao ponto 2. No ponto 1 a riqueza foi de 6,454, a equidade 0,743 e a diversidade 2,991, enquanto no ponto 2 a riqueza foi 6,626, a Equidade 0,603 e a diversidade 2,429 (Tabela 4).

TABELA 4 – INDICES DE RIQUIZA DE MARGALEF (d), EQUITABILIDADE DE PIELOU (J') E DIVERSIDADE DE SHANNON-WEINER (H'), NOS DOIS PONTOS DE ESTUDO DO RIO MORATO GUARAQUEÇABA – PR, JULHO DE 2005

	d	J'	H'
Ponto 1	6,454	0,743	2,991
Ponto 2	6,626	0,603	2,429

Quando o teste de rarefação foi aplicado comparando a riqueza dos dois pontos de estudo considerando o tamanho das amostras diferentes, o resultado indicou que a diferença não foi significativa, considerando a riqueza das amostras dos dois pontos similares.

Na comparação entre duas proporções, a diferença não foi significativa quando comparado o total de todos os substratos do ponto 1 em relação ao ponto 2. Embora tenha sido verificada diferença na composição de taxocenose, tanto pela

presença de taxa exclusivo quanto pela abundância relativa diferenciada de cada taxa nos dois pontos. Quando comparada às proporções dos dois pontos por substrato, três não tiveram diferença significativa, folhiço em remanso, rocha em remanso e rocha em corredeira. Enquanto três tiveram diferenças significativas: Cascalho ($X^2=67,93$, $GL=33$, $p<0,05$), Areia ($X^2=73,34$, $GL=34$, $p<0,05$) e folhiço em corredeira ($X^2=53,73$, $GL=35$, $p<0,05$) conforme Tabela 5.

TABELA 5 - TESTE DE PROPORÇÕES ENTRE OS SUBSTRATOS DOS DOIS PONTOS DE ESTUDO NO RIO MORATO GUARAQUEÇABA – PR, JULHO DE 2005. AS SETAS INDICAM OS GRUPOS QUE VARIARAM AUMENTANDO (↑) OU DIMINUINDO (↓) DO PONTO 1 EM RELAÇÃO AO 2, O * DIFERENÇA SIGNIFICATIVA NO TESTE DE MAIS DE DUAS PROPORÇÕES

Comparação entre substratos Ponto Dois			
	X^2	↑	↓
CA P - CA AQ	67,93*	Helicopsychidae, Polycentropodidae	Limnocoeridae
AR P - AR AQ	72,34*	Chironominae	Oligochaeta, Limnocoeridae, Elmidae
FR P - FR AQ	40,06		
RR P - RR AQ	44,94		
FC P - FC AQ	53,73*	Chironominae, Simuliidae	Leptoceridae
RC P - RC AQ	35,82		

NOTA: CA – cascalho, AR- areia, FR – folhiço remanso, RR – rocha remanso, FC – folhiço corredeira, RC – rocha corredeira, P – puma (ponto 1) e AQ – Aquário (ponto 2)

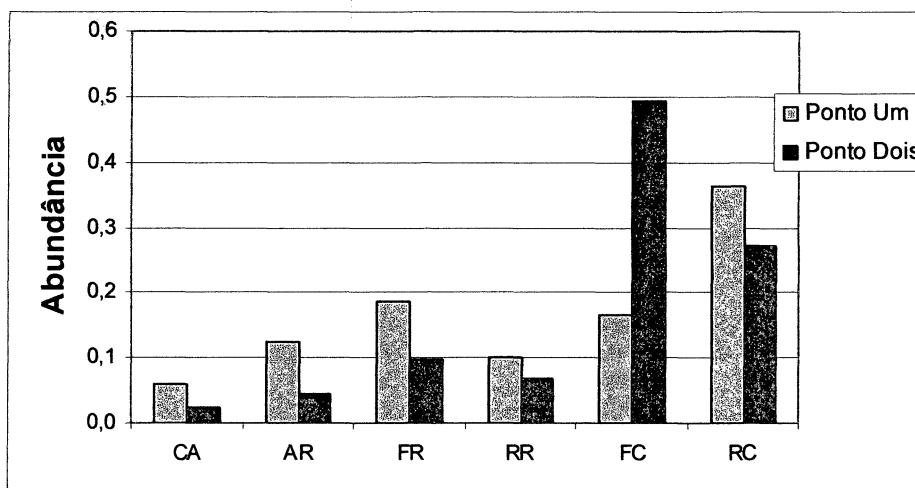
4.3 PREFERÊNCIA POR SUBSTRATO

No ponto de coleta um, o substrato com maior abundância relativa foi rocha em corredeira com 1827 indivíduos coletados (abundância relativa de 0,364), seguido de folhiço em remanso com 938 indivíduos (abundância relativa de 0,187) e folhiço em corredeira com 827 indivíduos (abundância relativa de 0,165). Nesse ponto a areia teve maior abundância relativa (0,126) que rocha em remanso (0,101) e cascalho (0,059).

No segundo ponto de coleta, o substrato com maior abundância relativa foi folhiço em corredeira (0,494), logo em seguida veio rocha em corredeira (0,273). Folhiço em remanso (0,097) e rocha em remanso (0,068) vieram em seguida, embora apresentassem abundância relativa bem inferior aos dois primeiros substratos. A areia apresentou abundância relativa de 0,046. Nos dois pontos de coleta o cascalho foi o substrato com menor número de indivíduos coletados, esse

substrato teve no ponto 2 abundância relativa de 0,023. A comparação entre as abundâncias relativas nos dois pontos de estudo está representada no Gráfico 5.

GRÁFICO 5 – ABUNDÂNCIA DOS INDIVÍDUOS COLETADOS NOS DOIS PONTOS DE ESTUDO DO RIO MORATO GUARAQUEÇABA – PR, JULHO DE 2005

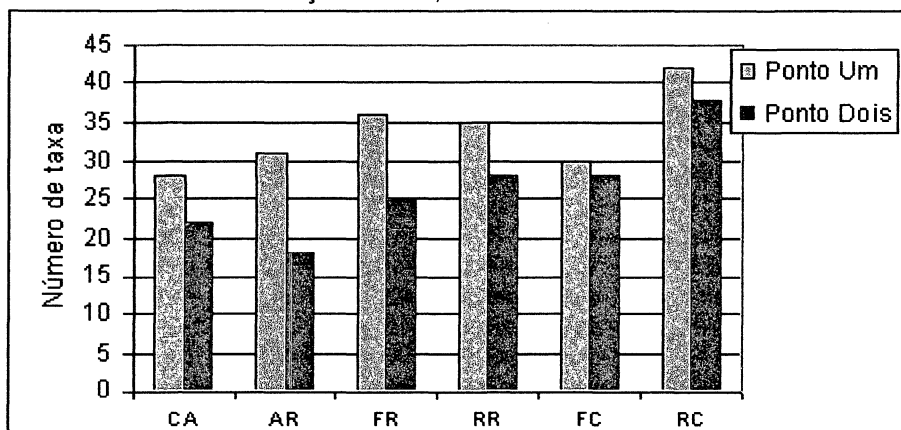


NOTA: CA – cascalho, AR- areia, FR – folhço remanso, RR – rocha remanso, FC – folhço corredeira, RC – rocha corredeira

Nos dois pontos de coleta Rocha em corredeira foi o substrato que apresentou maior número de taxa (42 no ponto 1 e 38 no ponto 2). O cascalho apresentou menor variedade de taxa no Ponto 1, com 28 diferentes taxa presentes. No ponto 2, a Areia teve menor variedade taxonômica com 18 diferentes taxa.

Todos os substratos tiveram maior número de taxa no ponto 1, localizado a montante do Salto Morato, quando comparado ao ponto 2 (Gráfico 6).

GRÁFICO 6 - NÚMERO DE TAXA ENCONTRADOS NOS SEIS SUBSTRATOS NOS DOIS PONTOS ESTUDADOS NO RIO MORATO GUARAQUEÇABA – PR, JULHO DE 2005



Quando comparado os diferentes substratos do ponto 1, a riqueza de Margalef variou entre 4,317 e 5,462, no ponto 2 ficou entre 5,427 e 3,260 (Tabelas 6 e 7).

Quanto a equitabilidade (Pielou), referente à abundância relativa de cada espécie na comunidade comparando os diferentes substratos do ponto 1, a equitabilidade variou entre 0,698 e 0,816, no ponto 2 esteve entre 0,454 e 0,840.

Quando calculada a Diversidade (Shannon-Weiner) dentro do ponto 1 Rocha em remanso teve a maior Diversidade com 2,900 enquanto Folhiço em corredeira teve a menor com 2,340. No ponto 2 a diversidade variou entre 2,597 no cascalho e 1,314 na Areia (tabelas 6 e 7).

Quando o teste de rarefação foi aplicado comparando os diferentes substratos tanto no Ponto 1 quanto no Ponto 2 na maioria dos casos a diferença foi considerada significativa. No ponto 1 a diferença não foi considerada significativa apenas quando comparando areia com rocha em remanso, folhiço em corredeira com areia e folhiço em corredeira com folhiço em remanso. No ponto 2 folhiço remanso com Rocha em remanso e folhiço em corredeira com rocha em corredeira tiveram resultados não significativos.

TABELA 6 – INDICES DE RIQUIZA DE MARGALEF (d), EQUITABILIDADE DE PIELOU (J') E DIVERSIDADE DE SHANNON-WEINER (H'), NO PONTO 1 DO RIO MORATO GUARAQUEÇABA – PR, JULHO DE 2005

Ponto 1					
	S	N	d	J'	H'
Cascalho	28	296	4,745	0,788	2,626
Areia	31	631	4,653	0,700	2,404
Folhiço Remanso	36	938	5,114	0,698	2,502
Rocha Remanso	35	505	5,462	0,816	2,900
Folhiço Corredeira	30	827	4,317	0,688	2,340
Rocha Corredeira	42	1827	5,459	0,727	2,717

NOTAS: S - número de taxa, N – número de indivíduos.

TABELA 7 – INDICES DE RIQUEZA DE MARGALEF (d), EQUITABILIDADE DE PIELOU (J') E DIVERSIDADE DE SHANNON-WEINER (H'), NO PONTO 2 DO RIO MORATO GUARAQUEÇABA – PR, JULHO DE 2005

Ponto 2					
	S	N	d	J'	H'
Cascalho	22	92	4,644	0,840	2,597
Areia	18	184	3,260	0,454	1,314
Folhiço Remanso	25	390	4,023	0,565	1,819
Rocha Remanso	28	274	4,810	0,761	2,535
Folhiço Corredeira	28	1988	3,555	0,518	1,725
Rocha Corredeira	39	1099	5,427	0,681	2,495

NOTAS: S - número de taxa, N – número de indivíduos.

O teste de Similaridade também foi aplicado em cada um dos pontos de estudo comparando os seis diferentes substratos (Tabelas 8 e 9). No ponto 1 a maior similaridade encontrada foi entre os substratos folhiço em remanso e rocha em remanso, com 66,65%, a menor similaridade foi entre cascalho e folhiço em corredeira com 39,97%. No ponto de coleta 2 a maior similaridade encontrada foi entre folhiço em corredeira e rocha em corredeira com 59,56% e a menor entre cascalho e folhiço em corredeira com 26,77%. A partir dos resultados encontrados foram construídos dendogramas por Cluster e MDS mostrando a similaridade dos substratos dentro de cada ponto assim como dos dois pontos juntos (Figuras 6, 7, 8 e 9).

TABELA 8 – TESTE DE SIMILARIDADE DE BRAY-CURTIS REALIZADO ENTRE OS SUBSTRATOS DO PONTO DE COLETA 1, RIO MORATO, GUARAQUEÇABA – PR, JULHO DE 2005. DESTAQUE (NEGRITO) PARA O MAIOR E MENOR VALOR

Similaridade Ponto 1					
	CA	AR	FR	RR	FC
CA					
AR	58,16				
FR	53,88	54,70			
RR	63,43	56,82	66,65		
FC	39,97	40,67	55,26	48,10	
RC	41,22	44,49	57,60	51,92	62,29

NOTA: CA – cascalho, AR- areia, FR – folhiço remanso, RR – rocha remanso, FC – folhiço corredeira, RC – rocha corredeira

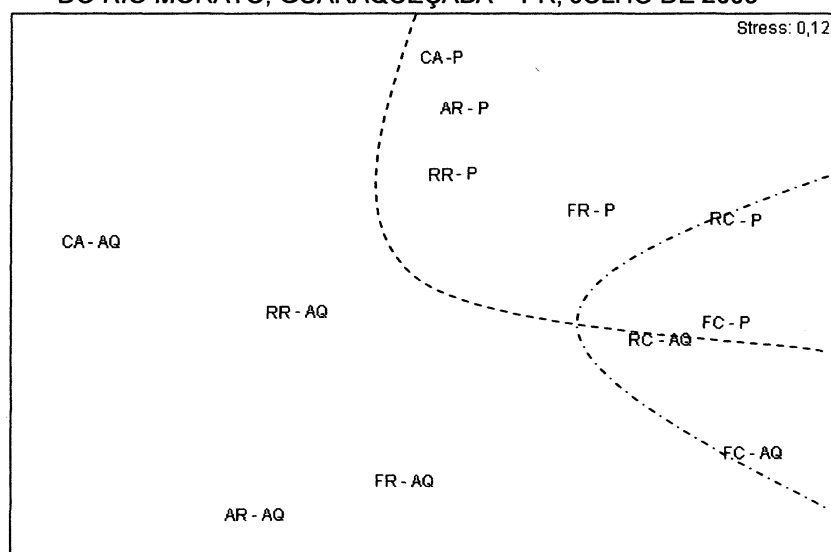
TABELA 9 - TESTE DE SIMILARIDADE DE BRAY-CURTIS REALIZADO ENTRE OS SUBSTRATOS DO PONTO DE COLETA 2, RIO MORATO, GUARAQUEÇABA – PR, JULHO DE 2005. DESTAQUE (NEGRITO) PARA O MAIOR E MENOR VALOR

Similaridade Ponto 2					
	CA	AR	FR	RR	FC
CA					
AR	39,86				
FR	45,50	54,58			
RR	50,16	46,65	50,51		
FC	26,77	32,63	43,86	33,98	
RC	32,94	33,86	39,06	40,56	59,56

NOTA: CA – cascalho, AR- areia, FR – folhiço remanso, RR – rocha remanso, FC – folhiço corredeira, RC – rocha corredeira

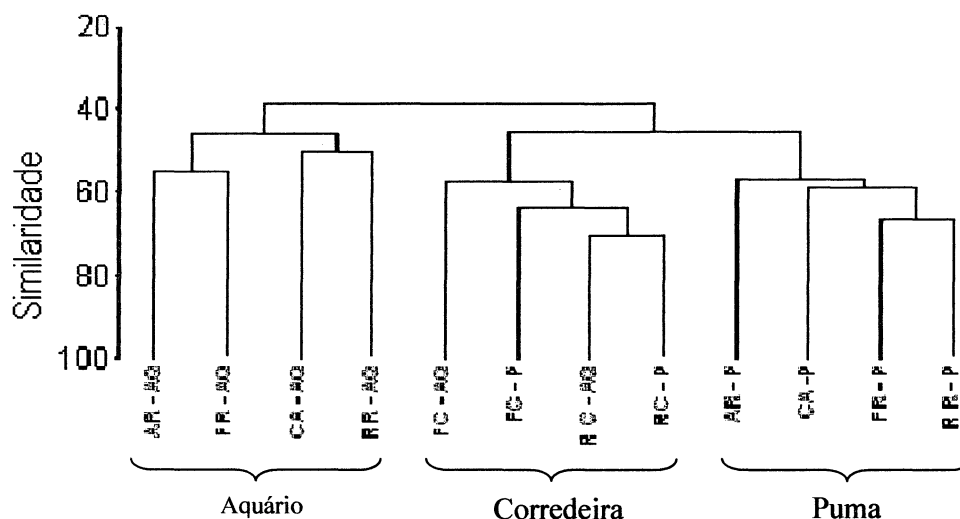
Quando comparado os substratos dos dois pontos juntos foi observado maior similaridade entre os diferentes substratos de cada um dos pontos (Figura 6), os substratos de corredeira também tiveram grande similaridade entre si mesmo os dos dois diferentes pontos de estudo. Os substratos de remanso, Cascalho e Areia apresentaram maior similaridade entre eles dentro do mesmo ponto de coleta, tendo similaridade menor quando comparado o mesmo substrato nos diferentes pontos de estudo.

FIGURA 6– MDS DOS DIFERENTES SUBSTRATOS NOS DOIS PONTOS DE COLETA DO RIO MORATO, GUARAQUEÇABA – PR, JULHO DE 2005



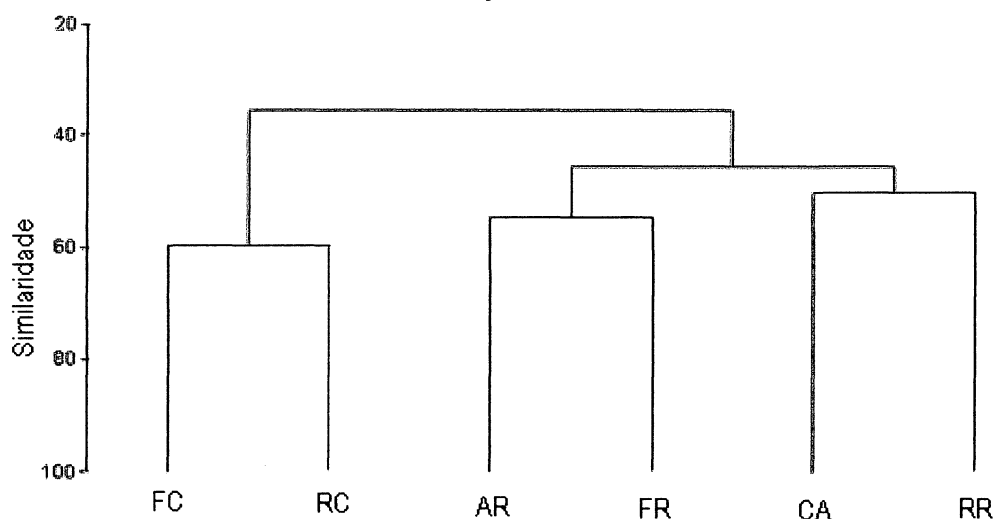
NOTA: CA – cascalho, AR- areia, FR – folhiço remanso, RR – rocha remanso, FC – folhiço corredeira, RC – rocha corredeira, P – puma (ponto 1) e AQ – Aquário (ponto 2)

FIGURA 7 – DENDOGRAMA POR CLUSTER DOS DIFERENTES SUBSTRATOS NOS DOIS PONTOS DE COLETA DO RIO MORATO GUARAQUEÇABA – PR, JULHO DE 2005



Quando analisado separadamente cada um dos pontos dentro do ponto 1 Folhiço em corredeira e rocha em corredeira tiveram a maior similaridade, Areia e Folhiço em remanso formaram um segundo grupo que foi mais similar ao terceiro grupo formado por Cascalho e Rocha em remanso (Figura 8).

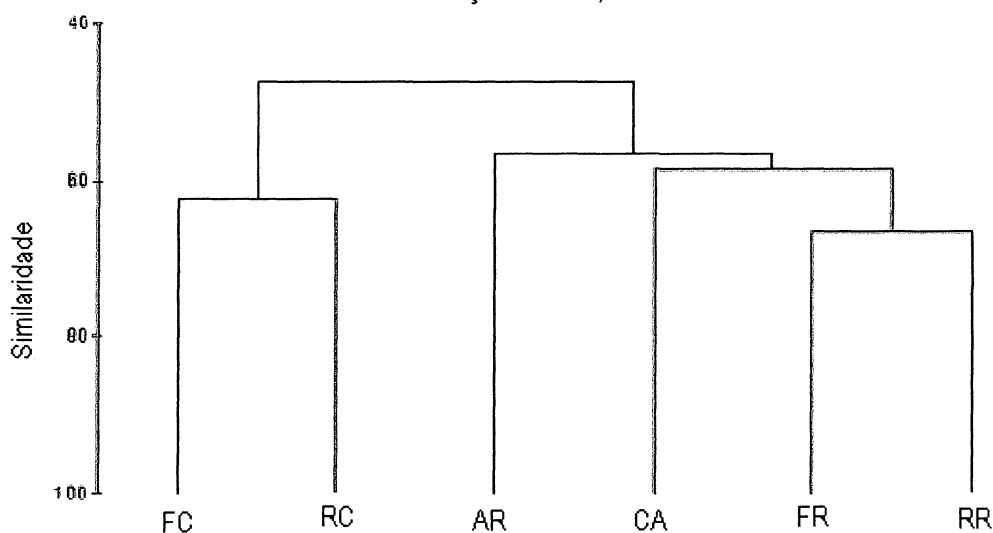
FIGURA 8 – DENDOGRAMA POR CLUSTER DOS DIFERENTES SUBSTRATOS NO PONTO 1 DO RIO MORATO GUARAQUEÇABA – PR, JULHO DE 2005



NOTA: CA – cascalho, AR- areia, FR – folhiço remanso, RR – rocha remanso, FC – folhiço corredeira, RC – rocha corredeira

A maior similaridade encontrada no ponto 2 foi entre Folhiço em remanso e Rocha em remanso, esses dois substratos foram mais similares primeiramente ao Cascalho e depois a Areia. Folhiço em corredeira e Rocha em corredeira foram mais similares entre si do que com o restante dos substratos (fig 9).

FIGURA 9 – DENDOGRAMA POR CLUSTER DOS DIFERENTES SUBSTRATOS NO PONTO 2 DO RIO MORATO GUARAQUEÇABA – PR, JULHO DE 2005



NOTA: CA – cascalho, AR- areia, FR – folhiço remanso, RR – rocha remanso, FC – folhiço corredeira, RC – rocha corredeira

Quando o teste entre duas proporções foi realizado, comparando os diferentes substratos de cada ponto entre si, obteve-se os resultados presentes nas Tabelas 10 e 11. No Ponto 2, todos os substratos tiveram resultados significativos, no Ponto 1 somente folhiço em remanso quando comparado a rocha em remanso e folhiço em corredeira comparada a rocha em corredeira tiveram resultados não significativos.

TABELA 10 – RESULTADO TESTE DE COMPARAÇÃO DE MAIS DE DUAS PROPORÇÕES, SE DIFERENÇA SIGNIFICATIVA, TESTE DE COMPARAÇÃO DE DUAS PROPORÇÕES, PONTO 1 RIO MORATO GUARAQUEÇABA – PR, JULHO DE 2005. AS SETAS INDICAM OS GRUPOS QUE VARIARAM AUMENTANDO (↑) OU DIMINUINDO (↓) DO 1º SUBSTRATO PARA O 2º, O * DIFERENÇA SIGNIFICATIVA NO TESTE DE MAIS DE DUAS PROPORÇÕES

Comparação entre substratos Ponto 1			
	X ²	↑	↓
CA - AR	64,24*	Chironominae, Glossosomatidae	DugesIIDae, Leptophebiidae, Psephenidae
CA - FR	102,22*	Chironominae, Calamoceratidae, Leptoceridae	Oligochaeta, Elmidae, Psephenidae
CA - RR	68,70*	Helicopsychidae, Leptoceridae	Oligochaeta, Elmidae, Psephenidae
CA - FC	103,79*	Orthoclaadiinae, Simuliidae, Leptoceridae	Oligochaeta, Limnocoeridae, Psephenidae
CA - RC	86,16*	Hydropsychidae, Leptoceridae	DugesIIDae, Oligochaeta, Limnocoeridae
AR - FR	86,53*	Baetidae, Calamoceratidae, Leptoceridae	Oligochaeta, Limnocoeridae
AR - RR	79,37*	Baetidae, Helicopsychidae, Leptoceridae	Oligochaeta, Chironominae
AR - FC	116,46*	Elmidae, Orthoclaadiinae, Simuliidae, Leptoceridae	Oligochaeta, Limnocoeridae, Hydrophilidae, Chironominae
AR - RC	109,11*	Leptophlebiidae, Hydropsychidae, Leptoceridae	Oligochaeta, Limnocoeridae, Hydrophilidae, Chironominae
FR - RR	40,62		
FR - FC	74,62*	Orthoclaadiinae, Simuliidae	Baetidae, Elmidae, Chironominae, Calamoceratidae
FR - RC	65,19*	DugesIIDae, Leptophebiidae, Hydropsychidae	Chironominae, Calamoceratidae
RR - FC	92,18*	DugesIIDae, Elmidae, Orthoclaadiinae, Simuliidae	Baetidae, Limnocoeridae, Helicopsychidae
RR - RC	70,32*	DugesIIDae, Leptophebiidae, Hydropsychidae	Baetidae, Limnocoeridae, Helicopsychidae
FC - RC	40,72		

NOTA: CA – cascalho, AR- areia, FR – folhço remanso, RR – rocha remanso, FC – folhço corredeira, RC – rocha corredeira

TABELA 11 – RESULTADO TESTE DE COMPARAÇÃO DE MAIS DE DUAS PROPORÇÕES, QUANDO DIFERENÇA SIGNIFICATIVA, TESTE DE COMPARAÇÃO DE DUAS PROPORÇÕES, PONTO DOIS RIO MORATO GUARAQUEÇABA – PR., JULHO DE 2005. AS SETAS INDICAM OS GRUPOS QUE VARIARAM AUMENTANDO (↑) OU DIMINUINDO (↓) DO 1º SUBSTRATO PARA O 2º, O * DIFERENÇA SIGNIFICATIVA NO TESTE DE MAIS DE DUAS PROPORÇÕES

Comparação entre substratos Ponto 2			
	X ²	↑	↓
CA - AR	125,13 *	Baetidae, Chironominae, Orthocladiinae	Oligochaeta, Psephenidae, Elmidae, Helicopsychidae, Polycentropodidae
CA - FR	109,04 *	Chironominae, Tanypodinae	Oligochaeta, Leptohiphidae, Helicopsychidae, Polycentropodidae
CA - PR	84,98 *	Baetidae, Chironominae	Oligochaeta, Psephenidae, Helicopsychidae
CA - FC	127,77 *	Orthocladiinae	Oligochaeta, Psephenidae, Helicopsychidae, Polycentropodidae
CA - PC	101,89 *	Baetidae, Elmidae, Simuliidae	Oligochaeta, Psephenidae, Helicopsychidae, Polycentropodidae
AR - FR	47,78 *	Tanypodinae	Gastropoda, Orthocladiinae
AR - PR	89,03 *	Palaemonidae, Baetidae, Cecidomyiidae, Polycentropodidae	Chironominae, Orthocladiinae
AR - FC	89,06 *	Elmidae, Simuliidae	Chironominae
AR - PC	123,64 *	Leptophlebiidae, Elmidae, Simuliidae	Chironominae, Orthocladiinae
FR - PR	77,03 *	Baetidae, Cecidomyiidae, Polycentropodidae	Oligochaeta, Palaemonidae, Chironominae, Tanypodinae
FR - FC	108,65 *	Elmidae, Orthocladiinae, Simuliidae	Chironominae, Leptoceridae
FR - PC	119,50*	Baetidae, Elmidae, Simuliidae	Chironominae, Tanypodinae, Leptoceridae
PR - FC	107,01*	Elmidae, Orthocladiinae, Simuliidae	Palaemonidae, Baetidae, Cecidomyiidae, Polycentropodidae
PR - PC	93,64*	Leptophlebiidae, Elmidae	Palaemonidae, Cecidomyiidae, Chironominae, Polycentropodidae
FC - PC	70,38*	Baetidae, Leptophlebiidae	Chironominae, Orthocladiinae, Simuliidae

NOTA: CA – cascalho, AR- areia, FR – folhço remanso, RR – rocha remanso, FC – folhço corredeira, RC – rocha corredeira

5 DISCUSSÃO

O estudo mostrou que o rio Morato está bem preservado, apresentando alto número de taxa e abundância de indivíduos dentro de cada taxa. Quando comparada ao rio do Pinto, que também pertence à bacia litorânea do Estado do Paraná com características físicas parecidas (BALDAN, 2006), o rio Morato apresentou maior heterogeneidade de substratos, característica de ambientes em melhor estado de preservação. Segundo VANNOTE *et al.* (1980), a vegetação nas margens do rio tem papel fundamental na estruturação dos ambientes aquáticos contribuindo para o aumento da heterogeneidade ambiental, criando maior disponibilidade de habitats e recursos. Portanto, rios com vegetação marginal bem preservada apresentam maior heterogeneidade de habitats que, junto com a boa qualidade da água, irão apresentar a maior abundância de taxa e indivíduos, o que ocorreu quando comparado o rio Morato com o rio do Pinto.

Outro fato que permite considerar o rio Morato bem preservado é a abundância de macroinvertebrados considerados sensíveis. Segundo GOULART & CALLISTO (2006), os macroinvertebrados bentônicos podem ser divididos em três grupos principais conforme a tolerância frente a adversidades ambientais, sendo o grupo dos organismos sensíveis representados principalmente por insetos das ordens Ephemeroptera, Trichoptera e Plecoptera. Foi encontrado grande número de indivíduos pertencentes a estes três taxa nas amostras estudadas.

A diferença encontrada no número de indivíduos, na distribuição desses nos substratos e na abundância de indivíduos dentro de cada ordem foi maior no ponto 1, quando comparada ao ponto 2. VIEIRA (2005) justifica a diferença no número e abundância dos taxa neste mesmo rio pela influência do Salto do Morato que, segundo a autora, consiste em barreira para alguns taxa. Segundo BARRETO & ARANHA (2005), no trecho a montante do Salto, aqui chamado de ponto 1, não há ocorrência de nenhuma espécie de peixe. Para JÖNCK (2005), esta diferença implica em teias tróficas muito distintas nestes dois trechos, com maior complexidade na área do ponto 2, quando comparado com o ponto 1. Desta forma, o maior número de taxa e de indivíduos, principalmente de Insecta, pode ter ocorrido pela ausência de competidores e predadores de grande porte. Além disso, ficou claro o aumento na abundância de macroinvertebrados predadores e raspadores, o

que sugere que a ausência de peixes possa configurar em liberação ecológica para estes taxa.

Também foi observado maior tamanho dos organismos encontrados no ponto 1, quando comparados aos do ponto 2, inclusive entre indivíduos pertencentes ao mesmo taxa. Segundo GILLER & MALMQVIST (1998), quanto maior o macroinvertebrado, mais fácil dele vir a ser predado por peixes, uma vez que esses localizam sua presa pela visão. Macroinvertebrados maiores também trazem maiores vantagens energéticas para os peixes. A ausência de peixes no ponto 1, portanto, pode ser responsável pelo maior tamanho dos organismos nesse ponto.

Quando comparado o número de taxa e abundância de indivíduos dentro de cada substrato, nos dois pontos de estudo rocha em corredeira apresentou maior número de taxa e em um deles apresentou também maior número de indivíduos. Segundo ALLAN (1995), substratos orgânicos tendem a apresentar maior abundância e número de indivíduos quando comparados a substratos inorgânicos, mas misturas variadas de substratos acomodam maior número de taxa e indivíduos. Durante as triagens foi observado grande número de folhas nas amostras de rocha, o que pode explicar o número de taxa e indivíduos maior que o esperado. Era esperado que o substrato areia apresentasse menor número de taxa e indivíduos, também segundo ALLAN (1995), esses números tendem a diminuir com a diminuição do tamanho médio da partícula mineral, embora, segundo o autor, a maior presença de detritos orgânicos entre as partículas aumenta no número de taxa e indivíduos encontrados, mesmo que os substratos tenham tamanho médio menor. Esse resultado pode ter sido encontrado também pela diferente técnica de triagem utilizada nas amostras de areia.

A análise de similaridade entre as amostras dos dois trechos sugere menor semelhança entre a fauna da maioria dos substratos do ponto 1 em relação aos mesmos substratos do ponto 2. No entanto, as amostras de corredeira dos pontos 1 e 2 foram agrupadas. Uma possível causa para este agrupamento dos substratos de corredeira entre si, quando comparados aos outros substratos, pode acontecer como consequência da especificidade dos grupos que ocupam esses substratos, decorrência das características físicas de cada ambiente. GILLER & MALMQVIST (1998) afirmam que, para viver em corredeira os macroinvertebrados têm que possuir estratégias para suportá-la ou se refugiar dela. Para isso são necessárias

tanto adaptações fisiológicas, como na alimentação, respiração e osmorregulação, quanto adaptações morfológicas, como forma e tamanho do corpo de modo a minimizar a força da correnteza, assim como devem possuir estruturas que auxiliem na fixação do substrato (ganchos, cerdas, pelos e filamentos). O conjunto de adaptações necessárias para suportar a correnteza mais forte dos substratos de corredeira pode restringir os grupos que conseguem viver nesse ambiente, deixando as taxocenoses de corredeira mais similares.

O teste de duas proporções indicou ser significativa a diferença entre três dos seis substratos analisados (areia, cascalho e folhiço em corredeira). Segundo GONÇALVES & ARANHA (2004), substratos mais instáveis tendem a sofrer freqüente desestruturação da comunidade, o que corrobora ALLAN (1995). Os três substratos cujas diferenças foram significativas estão sujeitos à ação da correnteza e, portanto, devem estar no rio Morato em constante reestruturação da comunidade.

O presente estudo sugere que a composição da taxocenose de macroinvertebrados no rio Morato pode ser influenciada fortemente por fatores bióticos, como liberação ecológica. Porém, nos microhabitats onde a presença do organismo depende de adaptações às condições físicas preponderantes (por exemplo correnteza), tais fatores abióticos desempenham papel importante na definição de uma taxocenose mais especializada.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLAN, J. D. **Stream Ecology: Structure and function of running waters**. London: Chapman & Hall, 1995.

AMORIM, A. O. **Contribuição ao estudo da diversidade de oligochaeta (Annelida) e variáveis limnológicas de rios à montante e a jusante da hidrelétrica do rio Manso, Mato Grosso, Brasil**. Cuiabá, 2004. 47 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação da Biodiversidade) – Instituto de Biociências, Universidade Federal de Mato Grosso.

BALDAN, L. T. **Composição e diversidade da taxocenose de macroinvertebrados bentônicos e sua utilização na avaliação de qualidade de água no Rio do Pinto, Morretes, Paraná, Brasil**. Curitiba, 2006. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação, Curso de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

BARRETO, A. P. & ARANHA, J. M. R., 2005. Assembléia de peixes de um riacho da Floresta Atlântica: composição e distribuição espacial (Guaraqueçaba, Paraná, Brasil). **Acta Sci. Biol. Sci.** Maringá, v. 27, no. 2, p. 153-160, April/June, 2005.
GUARAQUEÇABA - PR

BUCKUP, L. & BOND-BUCKUP, G. **Os Crustáceos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Editora da Universidade UFRGS, 1999.

COSTA, J. M.; DE SOUZA, L. O. I. & OLDRINI, B. B. Chave para Identificação das Famílias e Gêneros das Larvas Conhecidas de odonata do Brasil: Comentários e Registros Bibliográficos (Insecta, Odonata). **Publicações Avulsas do Museu Nacional, Rio de Janeiro**, 99. p.1 – 44, 2004.

CUMMINS, K. W.; MERRITT, R. W. & ANDRADRE, P. C. N. The use of invertebrate functional groups to characterize ecosystem attributes in selected streams and rivers in south Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 40, n. 1, p.69-89, abr. 2005.

DORNFERLD, C.B. **Macroinvertebrados bentônicos para o diagnóstico ambiental do reservatório de Salto Utilização de análises limnológicas, bioensaios de toxicidade e Frande (Americana, SP)**. São Carlos, 2002. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia de São Paulo, Universidade de São Paulo.

GILLER, P. S. & MALMQVIST, B. **The Biology of Streams and Rivers**. New York: Oxford, 1998.

GONÇALVES, F. B. & ARANHA, J. M. R. Ocupação espaço-temporal pelos macroinvertebrados bentônicos na bacia do rio Riberão, Paranaguá, PR (Brasil). **Acta Biol. Par.**, Curitiba, v. 33, n. 1/4, p. 181-190, 2004.

GORMAN, O. T. & KARR, J.R. Habitat Structure Fish Communities. **Ecology**, 59 (3) p. 507-515, 1978.

GOULART, M. D. C. & CALLISTO, M. **Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental**. Disponível em : <<http://www.icb.ufmg.br/~beds/arquivos/goulartecallisto.pdf>> Acesso em : 04 dez. 2006.

GUERESCHI, R. M. **Macroinvertebrados bentônicos em córregos da estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP**: Subsídios para monitoramento ambiental. São Carlos, 2004, 118 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos.

JÖNCK, C. R. **Influência de uma queda d` água na riqueza, composição e estrutura trófica da fauna de dois remansos de um rio da Mata Atlântica**. Curitiba, 2005. 45f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação, Curso de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

FERNÁNDAZ, H.R. & DOMINGUEZ **Guia para la determinacion de los artrópodos bentônicos sudamericanos**. UNT. Universidade Nacional de Tucumán

HAUER, F. & LAMBERTI, G. A. **Methods in Stream Ecology**. California: Academic Press, 1996.

KREBS, C.J. **Ecological Methodology**. New York:Harper & Row, 1989.

KIKUCHI, R. M. & UIEDA, V. S. Composition and distribution of macroinvertebrates in different types of substrate of a stream in the Municipal District of Itatinga, São Paulo, Brazil. **Entomol. vectores.**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 2, 2005.

LOPRETTO, E.C. & TELL, G. **Ecosistemas de aguas continentales – Metodologias para su estudio**. Ediciones Sur: La Plata, Tomo II e III p. 1401, 1995.

MCCAFFERTY, W.P. **Aquatic Entomology - The Fishermen's and Ecologists' Illustrated Guide to Insects and Their Relatives**. Inc, Boston: Jones and Bartlett Publishers, 1981.

MERRIT, R.W. & CUMMINS, K.W. **An Introduction to the Aquatic Insects of North America**. 3º ed., Dabuqye Iowa: Kendall/ Hunt Publishing Company, 1996.

NIESES, N. & DE MELO, A. L. **Os heterópteros aquáticos de Minas Gerais**: Guia Introdutório com chave de identificação para as espécies de Nepomorpha e Gerromorpha. Belo Horizonte: UFMG 1997.

OLIFIERS, M. H., DORVILLE, L.F.M., NESSIMIAN, J.L. & HAMADA N. **Akey to Brazilian genera of Plecoptera (insecta) based on nymphs.** Zootaxa 20 (651) setp. 2004.

PELLIN, A. & CAIUT J.A., 2002. **Artesanato como alternative de ecodesenvolvimento do entorna da Reserva Natural Salto Morato, Guaraqueçaba-PR.** Disponível em <<http://www.ucdb.br/coloquio/arquivos/angelapellin.pdf>> em 28 jul. 2006.

RNSM. **Orientações para pesquisa na Reserve Natural Salto Morato.** Disponível em <<http://www.fundacaoboticario.org.br>> Acesso em: 1 dez. 2006.

SILVEIRA, M. P. **Aplicação do Biomonitoramento para Avaliação da Qualidade da Água em Rios.** Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2004.

TRIVINHO-STRIXINO, S. & STRIXINO, G. **Larvas de Chironomidae (Diptera) do Estado de São Paulo - Guia de Identificação e Diagnose dos Gêneros.** Editora da Universidade de São Carlos. São Carlos, São Paulo, 1995.

WIGGINS, G. B. **Larvae of the North American Caddisfly Genera (Trichoptera).** 2º ed. Toronto: University of Toronto Press, 1996.

VANNOTE, R. L.; G. W. MINSHALL; K. W. CUMMINS; J. R. SEDELL & C. E. CUSHING. The river continuum concept. **Canadian Journal of Fish Aquatic Science**, v.37, p.130-137, 1980.

VIEIRA, M. E. M. **A comunidade de macroinvertebrados em dois trechos do Rio Morato (Guaraqueçaba, PR): estrutura, composição e ocupação espacial.** Curitiba, 2006, 57 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

Zar, J.H. **Biostatistical Analysis.** 4.ed., Rio de Janeiro: Editora Prentice-Hall do Brasil Ltda, 1999.