5.1.3 Ictiofauna

5.1.3.1 Introdução

O rio Paraná, que nasce na serra da Mata da Corda e desemboca no estuário do rio da Prata (LOWE-MCCONNEL, 1999), percorre desde a sua nascente, cerca de 1.900 km em área brasileira, apresentando desnível total de quase 1.000 m e drena aproximadamente 10% do território brasileiro (891.000 km^2) (AGOSTINHO & JÚLIO JR., 1999) passando pela área mais populosa da América do Sul (sudeste do Brasil). Esse rio apresenta a décima maior descarga no mundo (5x10^8 m^3 por ano) e a quarta área de drenagem (2,8x10^6 km^2), drenando todo o centro-sul da América do Sul, dos Andes a Serra do Mar, o que corresponde a uma área de 3,2 milhões de km^2.

A água do rio Paraná tem sido utilizada para várias finalidades, como produção de energia, irrigação, na indústria e também para o consumo humano (IBAMA, 2007). Entretanto, está severamente afetada pelas ações antrópicas. Os impactos mais comuns são a elevada carga de resíduos tóxicos e nutrientes da agricultura, esgotos domésticos, remoção da vegetação ripária e a construção de barragens. As barragens alteram o regime de cheias naturais e inundam trechos lóticos e áreas litorâneas, tanto do canal principal como de tributários (AGOSTINHO *et al*., 2007).

Os principais afluentes do rio Paraná são os rios Grande, Parnaíba, Tietê, Paranapanema e Iguaçu, sendo que os dois primeiros são seus formadores. No estado do Paraná, um dos principais afluentes é o rio Piquiri, que está localizado na região do alto rio Paraná.

O alto rio Paraná e o conjunto de rios e riachos que formam essa bacia (altamente modificados nos últimos 50 anos) são extremamente importantes para a manutenção das comunidades aquáticas. Nessa bacia, o trecho compreendido entre a barragem de Porto Primavera e o reservatório de Itaipu, tem sido estudado há vários anos pelo Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aqüicultura (NUPÉLIA) da Universidade Estadual de Maringá (UEM) (VAZZOLER *et al*., 1997; AGOSTINHO *et al*., 2004; THOMAZ *et al*., 2004). Esses estudos revelaram que a planície de inundação e seus tributários contêm uma alta diversidade biológica e que esses ambientes são de fundamental importância para a manutenção de populações viáveis de espécies que já estão eliminadas em outros trechos da bacia, especialmente em relação aos peixes de grande porte, que necessitam realizar extensas migrações para fins reprodutivos (AGOSTINHO & ZALEWSKI, 1996; AGOSTINHO *et al*., 2003).

O desenvolvimento do estado do Paraná a partir da década de 50 foi fortalecido pelos incentivos do governo aos produtores rurais, o qual subsidiou a derrubada das florestas e a colonização, visando à produção de alimento sem levar em consideração a preservação ambiental, o que contribuiu significativamente para a degradação dos rios, ocasionando a redução de muitas espécies de peixes, como o dourado (*Salminus brasiliensis*), o pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*) e a piracanjuba (*Brycon orbygnianus*), que eram anteriormente muito capturadas nas pescarias do rio Paraná e seus afluentes (HOLZBACH *et al*., 2005).

Diante da necessidade de crescimento econômico e da elevada demanda por energia no Brasil, o barramento dos rios, a criação de gado e de peixes, agricultura e o uso da água na diluição de efluentes domésticos e industriais, tornam-se as principais ameaças aos corpos hídricos, colocando em risco a manutenção da sua ictiofauna, que nem mesmo dispõe de todas as suas espécies descritas e seus atributos ecológicos conhecidos.

Desse modo, fica evidente que o conhecimento das espécies de peixes existentes em uma bacia hidrográfica é a condição mínima necessária para a implementação de qualquer medida de manejo, tanto dos recursos hídricos como dos pesqueiros (REZENDE NETO *et al*., 2003; HOLZBACH *et al*., 2003).

Nesse contexto, o rio Piquiri, que representa um dos últimos tributários livres de barramentos e é amplamente utilizado pelas espécies de peixes como habitat natural, passa a ter sua importância aumentada. Para REZENDE NETO (2004), o rio Piquiri representa um dos últimos ambientes que podem ser utilizados pelas espécies de peixes migradores para efetuar seus deslocamentos reprodutivos.

Apesar da grande importância do rio Piquiri para a manutenção dos estoques de peixes, principalmente dos migradores de longa distância, estudos em sua bacia hidrográfica são ainda escassos, destacando-se os trabalhos de VAZZOLER (1996) que identificou o rio Piquiri como um importante local de desova de algumas espécies migradoras, AGOSTINHO et al. (1997) e AGOSTINHO & JÚLIO JR. (1999) que analisaram a composição, abundância e distribuição espaço-temporal da ictiofauna do alto rio Paraná e HOLZBACH *et al*. (2005) que estudaram a caracterização populacional de *Steindachnerina insculpta*. Recentemente, GUBIANI et al. (2006) e STANGER (2007) publicaram revisões sobre a composição da ictiofauna do rio Piquiri e, GUBIANI (2006) analisou as variações espaciais e temporais na composição e abundância da ictiofauna desse mesmo rio. Além disso, NAKATANI *et al*. (1997) abordaram aspectos relativos à ecologia de ovos e larvas de peixes da bacia do alto rio Paraná e BENEDITO-CECILIO & AGOSTINHO (2000) fazem referência ao rio Piquiri, no

estudo sobre a distribuição, abundância e uso de diferentes ambientes pela ictiofauna dominante do reservatório de Itaipu e de sua área de influência.

Tendo em vista que o rio Piquiri está sendo objeto de avaliação da possibilidade de implantação de unidades geradoras de energia, a presente análise pretende diagnosticar a ictiofauna do rio Piquiri, dando ênfase as áreas críticas à manutenção das populações. Especificamente pretende-se: a) efetuar o levantamento ictiofaunístico; b) avaliar a abundância numérica e em peso das espécies, individualmente e agrupadas segundo suas estratégias reprodutivas; c) estimar a diversidade e riqueza de espécies e compará-las espacialmente e, d) avaliar a atividade reprodutiva, por meio dos estádios de desenvolvimento gonadal e da presença de ovos, larvas e jovens de peixes.

5.1.3.2 Material e Métodos

- **Área de Estudo**

A bacia hidrográfica do rio Piquiri abrange uma área de drenagem de 24.678 km², sendo que suas nascentes se localizam na Serra de São João, enquanto a foz está localizada entre os municípios de Altônia e Terra Rocha, PR. A extensão desse rio é de aproximadamente 484,0 km, sendo que seus afluentes mais importantes na margem direita são os rios Cantú, Tricolor, Goioerê e Xambrê, enquanto que na margem esquerda destacam-se os rios Sapucaí e Melissa (PAIVA, 1982; PARANÁ, 1997). O rio Piquiri apresenta várias corredeiras, saltos e estreitos, com um desnível de mais de 1.000 m desde a nascente até a foz (AGOSTINHO & JÚLIO JR., 1999).

A resolução CONAMA n° 020/86, atualmente n° 357/05, estabelece que a maioria dos rios (incluindo o rio Piquiri) em função de seus usos preponderantes devem ser enquadrados como rios de Classe II (IQA 52-79), com exceção daqueles utilizados para abastecimento público, desde as nascentes até a captação, com área da bacia inferior a 50 km², os quais foram enquadrados na Classe I (IQA 80-100). Segundo esse enquadramento, os rios Arroio Barbosa (Alto Piquiri), Novaes (Braganey), Campo Bonito (Campo Bonito), Urutaí (Cruzeiro do Oeste), rio Fivela (Guaraniaçu), Palmitalzinho (Palmital) e Água Grande (Ubiratã) seriam enquadrados na Classe I (PARANÁ, 1997).

Na bacia do rio Piquiri são encontradas diversas indústrias que utilizam as águas em seus processamentos industriais. O uso da água para irrigação é um tanto restrito, não havendo captações de grande porte, entretanto, existem várias instalações de piscicultura, que demandam grande quantidade de água, principalmente dos tributários. As águas são ainda utilizadas para dessedentação de animais e diluição de esgotos domésticos. Os

aproveitamentos hidrelétricos presentes nesse rio, restringem-se às pequenas instalações, como é o caso da PCH Melissa, localizada no rio Melissa.

Atualmente, nessa bacia não é permitida a pesca, no entanto, algumas prefeituras municipais (GOIOERÊ, 2004) estão desenvolvendo programas de repovoamento, que até o momento não contam com um sistema de monitoramento para avaliar sua efetividade.

Para a realização do levantamento ictiofaunístico foram considerados os dados obtidos em 16 locais de amostragem (Figura 5.1.3.2.1) de diferentes projetos, enquanto que para análise de abundância, diversidade, riqueza e reprodução foram utilizados os dados referentes à 9 locais de amostragem (Figura 5.1.3.2.2), cuja localização municipal, georreferenciamento e descrição seguem abaixo.

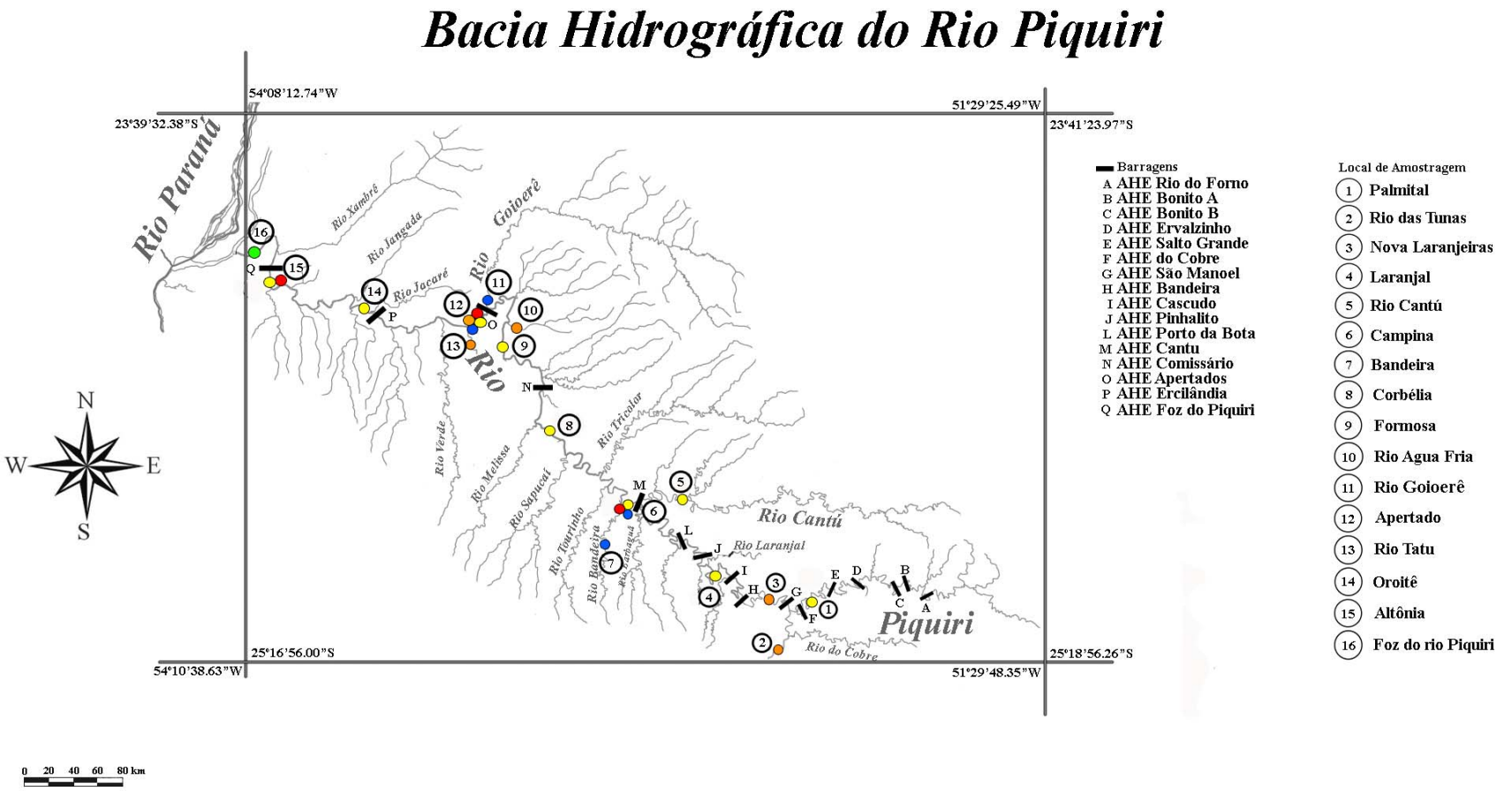

Figura 5.1.3.2.1 – Locais de amostragem utilizados para o levantamento ictiofaunístico. Projetos: ● Nupélia; Agostinho et al. (1997); ● Delariva et al. (2003); ● 2002-2003 Bergmann et al. (2003), Holzbach et al. (2003), Rezende Neto (2004); ● Gerpel (2005); e ● Stanger (2007).

Figura 5.1.3.2.2 – Locais de amostragem utilizados nas análises de abundância, diversidade, riqueza e reprodução.

- Palmital (Local 1)

Situada no rio Piquiri entre os municípios de Palmital e Marquinho (UTM 22J 7236405S/0369037W). Esse local possui aproximadamente 50 metros de largura, profundidade média de 2 metros e águas calmas, o fundo é lodoso com algumas pedras, possui grande quantidade de madeira submersa e material em suspensão. Suas margens apresentam mata ciliar de aproximadamente 15 metros de largura, variando de pequeno a médio porte em termos de tamanho (Figura 5.1.3.2.3).

Figura 5.1.3.2.3 – Local de amostragem Palmital.

- Laranjal (Local 2)

Localizada na divisa dos municípios de Laranjal e Diamante do Sul (UTM 22J 7239857S/0338842W). Esse local tem aproximadamente 80 metros de largura, profundidade média de 2 metros, localizada entre duas corredeiras com fundo rochoso e laje. As margens possuem vegetação arbórea de pequeno a médio porte, com mata ciliar de aproximadamente 20 metros de largura, predominando a pecuária como atividade econômica (Figura 5.1.3.2.4).

Figura 5.1.3.2.4 – Local de amostragem Laranjal.

- Cantú (Local 3)

Situada no rio Cantú, entre Nova Cantú e Altamira do Paraná (UTM 22J 7261767S/0327874W). Esse Local tem aproximadamente 35 metros de largura, profundidade média de 6 metros, fundo lodoso com cascalhos e águas calmas. As margens apresentam mata ciliar com vegetação arbórea de pequeno e médio porte, com largura aproximada de 25 metros. Nas proximidades não existem áreas agricultáveis, ocorrendo somente pastagens (Figura 5.1.3.2.5).

Figura 5.1.3.2.5 – Local de amostragem Cantú.

- Campina (Local 4)

Situada entre os municípios de Altamira do Paraná e Campina da Lagoa (UTM 22J 7257929S/0307945W), próximo a foz do rio Cantú, possui aproximadamente 120 metros de largura, fundo rochoso e profundidade média de 4 metros. As margens possuem mata ciliar, porém com pouca vegetação, que varia de pequeno a médio porte. Nessa região a atividade principal é a pecuária (Figura 5.1.3.2.6).

Figura 5.1.3.2.6 – Local de amostragem Campina.

- Corbélia (Local 5)

Localizada próximo à ponte que liga os municípios de Ubiratã a Corbélia (UTM 22J 7282256S/0284455W). Local com aproximadamente 150 metros de largura, profundidade média de 4 metros, fundo rochoso, região com águas rápidas. As margens apresentam vegetação arbórea de pequeno porte e vegetação rasteira (grama). Em sua margem direita possui um clube recreativo e na margem oposta, uma fazenda de gado (Figura 7).

Figura 5.1.3.2.7 – Local de amostragem Corbélia.

- Formosa (Local 6)

Situada entre os municípios de Formosa do Oeste e Quarto Centenário (UTM 22J 7311095S/0267908W). Local com aproximadamente 130 metros de largura, profundidade média de 5 metros e fundo pedregoso. As margens apresentam mata ciliar de aproximadamente 10 metros de largura com vegetação de pequeno a médio porte. Na margem direita possui áreas de agricultura com sinais de erosão, na margem oposta possuem locais de pastagem e agricultura (Figura 5.1.3.3.8).

Figura 5.1.3.2.8 – Local de amostragem Formosa.

- Apertado (Local 7)

Localizada entre os municípios de Formosa do Oeste e Alto Piquiri (UTM 22J 7318580S/0262972W). Local com aproximadamente 180 metros de largura, fundo rochoso e cascalho. Margem com vegetação arbórea de pequeno a médio porte e mata ciliar com aproximadamente 20 metros de largura, possuindo ainda dois afluentes (riachos) de pequeno porte. A atividade econômica nas margens é a agropecuária (Figura 5.1.3.2.9). Este local situa-se logo abaixo a uma região de rápido estreitamento do rio Piquiri, passando de 180 para 20 metros de largura em poucos metros de extensão, resultando numa área de elevada corredeira.

Figura 5.1.3.2.9 – Local de amostragem Apertado.

- Oroitê (Local 8)

Situada próximo à localidade de Oroitê, no município de Iporã (UTM 22J 7326562S/0220872W). Local com aproximadamente 180 metros de largura, profundidade média de 5 metros, fundo arenoso com locais de pedras e baixo fluxo de água. Margens com pouca ou nenhuma cobertura vegetal (mata ciliar), grandes locais de pastagens e lavouras de soja. Possui grande quantidade de material em suspensão (folhas) (Figura 5.1.3.2.10).

Figura 5.1.3.2.10 – Local de amostragem Oroitê.

- Altônia (Local 9)

Localizada no município de Altônia, próximo a localidade de Jardim Paredão (UTM 22J 7344608S/0196830W). Local com aproximadamente 180 metros de largura, profundidade média de 6 metros, possui águas calmas, fundo de lodo e areia. As margens apresentam grande quantidade de vegetação arbórea variando de pequeno a médio porte, com pequena quantidade de árvores e grande quantidade de taquaras (bambus). A área de preservação permanente encontra-se isolada e em processo de recuperação (Figura 5.1.3.2.11).

Figura 5.1.3.2.11 – Local de amostragem Altônia.

- **Amostragem de Peixes**

Para o **levantamento ictiofaunístico** foram utilizados os dados obtidos entre 1986 e 1990, pelo Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aqüicultura, da Universidade Estadual de Maringá, parte deles publicados por AGOSTINHO et al. (1997). Também foram utilizados os dados obtidos entre 2001 e 2002 publicados por DELARIVA *et al*. (2003), entre 2002 - 2003 e 2005, pelo Grupo de Pesquisas em Recursos Pesqueiros e Limnologia, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, publicados por BERGMANN *et al*. (2003), HOLZBACH *et al*. (2003), RESENDE NETO (2004), GUBIANI *et al* (2006) e GERPEL (2007). Além desses, foram analisados os dados obtidos pelo laboratório de Genética da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, publicados por PAVANELLI (2006) e STANGER (2007).

Como mencionado anteriormente, os dados utilizados nessa análise referem-se a 16 locais de amostragem, obtidos com a utilização de diversos aparelhos de pesca, tais como, redes de espera, redes de arrastos, tarrafas, linhas de mão, espinhéis e peneiras.

Para as **análises de abundância, diversidade, riqueza e reprodução**, foram utilizados os dados obtidos entre novembro de 2002 e setembro de 2003, e janeiro de 2005, pelo Grupo de Pesquisas em Recursos Pesqueiros e Limnologia, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, parte deles publicados por BERGMANN *et al*. (2003), HOLZBACH *et al*. (2003), RESENDE NETO *et al*. (2003), RESENDE NETO (2004), GUBIANI *et al*. (2006), HOLZBACH *et al*. (2005), GERPEL (2007) e HOLZBACH *et al*. (no prelo).

Os dados do período de novembro de 2002 a setembro de 2003 foram obtidos bimestralmente em três locais de amostragem, através de redes de espera do tipo simples e tresmalhos. As redes permaneceram expostas por um período de 24 horas, com revistas nos períodos matutino (08:00h), vespertino (16:00h) e noturno (22:00h).

As coletas de peixes juvenis e adultos em janeiro de 2005 foram realizadas com utilização de redes de espera simples e tresmalhos, que ficaram expostas entre 16 e 8 horas do dia seguinte, com revistas as 22:00 e 8:00 horas. As coletas de ovos e larvas de peixes foram realizadas com redes de plâncton de 0,5 mm, com fluxômetro acoplado a boca para obtenção do volume de água filtrada. As redes ficaram expostas a cada 4 horas, durante 30 minutos.

Tanto peixes adultos como ovos, larvas e juvenis foram conservados em formaldeído (10%) para posterior análise em laboratório. Cada exemplar foi identificado segundo BRITSKI (1972), GÉRY (1977), ITAIPU BINACIONAL (1981), BRITSKI *et al*. (1988), BRITSKI *et al*. (1999), NAKATANI *et al*. (2001) e GRAÇA & PAVANELLI (2007).

Os exemplares adultos foram analisados quanto ao comprimento total e padrão, peso total, sexos e estádios de maturidade. Aos estádios de maturidade foi atribuída a escala proposta por VAZZOLER (1996), sendo Imaturo, Maduro, Reprodução, Esgotado e Repouso. Na análise dos estádios de reprodução foi utilizada a freqüência de indivíduos em cada estádio de desenvolvimento, por estratégia reprodutiva, por mês, por local e por espécie.

O enquadramento taxonômico das espécies capturadas foi baseado na classificação proposta por BRITSKI *et al*. (1999) e REIS *et al*. (2003). Para fins de análise, a abundância das espécies foi indexada pela captura por unidade de esforço (CPUE) em número (número de indivíduos por 1000 m2 de rede/dia) e peso (kg por 1000 m2 de rede/dia) (KING, 1995).

A diversidade específica foi expressa pela riqueza (número) de espécies, equitabilidade e índice de diversidade de SHANNON (Magurran, 1988) por amostra e para cada local em separado. O índice de Shannon (H') é definido como $H' = -\sum_{i=1}^{s}(p_i) \times \ln p_i$, onde: s = número de espécies; e pi = proporção da espécie i. A equitabilidade (E) foi calculada de acordo com a expressão $E = \frac{H'}{\ln S}$; onde: H' = índice de diversidade de Shannon e S = número de espécies. A riqueza, equitabilidade, índice de diversidade de Shannon foram calculadas utilizando o software PC-ord 4.0 (MACCUNE & MEFFORD, 1999).

A abundância (em número de indivíduos e peso) das 15 espécies mais abundantes, para cada local de amostragem, foram plotadas em gráficos para avaliar as variações nas capturas.

As espécies capturadas foram agrupadas de acordo com suas estratégias reprodutivas, sendo migradoras de longa distância (MIG), sedentárias ou migradoras de curta distância, sem cuidado parental (SSC), com cuidado parental (SCC) e com fecundação interna (SFI), como proposto por SUZUKI *et al*. (2004). As espécies cujas estratégias reprodutivas não estavam disponíveis na literatura foram enquadradas na categoria, sem informação (SI).

As densidades de ovos, larvas e jovens de peixes foram padronizadas para 10 m³ de água filtrada, de acordo com o método de TANAKA (1973), modificado por NAKATANI *et al*. (2001).

5.1.3.3 Resultados e Discussão

- **Levantamento Ictiofaunístico**

Durante as amostragens foram identificados 120 espécies pertencentes a 8 ordens e 26 famílias (Tabela 5.1.3.3.1). As ordens registradas foram Characiformes (46 espécies),

Siluriformes (50 espécies), Perciformes (10 espécies), Gymnotiformes (10 espécies), Synbranchiformes (uma espécie), Cyprinodontiformes (uma espécie), Cypriniformes (uma espécie) e Myliobatiformes (uma espécie). As famílias mais comuns foram Loricariidae (20 espécies), Characidae (18 espécies), Pimelodidae (13 espécies), Anostomidae (12 espécies) e Cichlidae (9 espécies). Siluriformes e Characiformes representaram 41,67 e 38,33% respectivamente, do total de espécies capturadas no rio Piquiri.

O número de espécies identificadas para o rio Piquiri foi superior ao de estudos anteriores (AGOSTINHO *et al*., 1997, 2004; GUBIANI *et al*., 2006; GUBIANI, 2006; STANGER, 2007). Quando comparado aos demais rios da bacia do rio Paraná, o número de espécies identificadas é similar ao do rio Tibagi (110) (SHIBATTA *et al*., 2002), porém muito superior aos dos rios Ivinheima (91) e Iguatemi (77) (AGOSTINHO *et al*., 1997, 2004) e Iguaçu (52) (GARAVELLO *et al.,* 1997).

O predomínio de Siluriformes e Characiformes na ictiofauna do rio Piquiri corrobora os resultados encontrados por outros autores (LOWE-MCCONNELL, 1987, 1999; BENNEMANN *et al*., 1995; SHIBATTA *et al*., 2002; MIRANDA & MAZZONI, 2003; GASPAR DA LUZ *et al*., 2004; GUBIANI *et al*., 2006; GUBIANI, 2006; STANGER, 2007), de que Characiformes e Siluriformes são as ordens de maior representatividade na ictiofauna de sistemas fluviais sul-americanos, com leve superioridade dos primeiros.

Entre os locais de amostragem, o que apresentou maior riqueza foi o Apertado (74 espécies), seguido por Campina (68 espécies). A maior riqueza de espécies desses locais, possivelmente se deve aos maiores esforços de captura utilizados.

Tabela 5.1.3.3.1 - Espécies registradas nos vários locais de coleta no rio Piquiri, pelos diferentes projetos (Locais: PAL = Palmital; NL = Nova Laranjeiras; TU = rio das Tunas; LAR = Laranjal; CAN = Cantú; CAMP = Campina; BAN = Bandeira; COR = Corbélia; FOR = Formosa; GOIO = rio Goioerê; TA = rio Tatu; AF = rio Água Fria; APER = Apertado; ORO = Oroitê; ALT = Altônia; e FOZ = Foz do rio Piquiri); Projetos: Nupélia; Agostinho et al. (1997); Delariva et al. (2003); 2002-2003 Bergmann et al. (2003), Holzbach et al. (2003), Rezende Neto (2003); Gerpel (2007); e Stanger (2007). Posição taxonômica das espécies conforme Britski et al. (1999) e Reis et al. (2003).

Lista de espécies/Locais	PAL	NL	TU	LAR	CAN	CAMP	BAN	COR	FOR	GOIO	TA	AF	APER	ORO	ALT	FOZ
CLASSE CHONDRICHTHYES																
Ordem Myliobatiformes																
Família Potamotrygonidae																
Potamotrygon motoro (Müller & Henle, 1841)																
CLASSE OSTEICHTHYES																
Ordem Cypriniformes																
Família Cyprinidae																
Cyprinus carpio Linnaeus, 1758																
Ordem Characiformes																
Família Parodontidae																
Apareiodon affinis (Steindachner, 1879)																
Apareiodon piracicabae (Eigenmann, 1907)																
Apareiodon vladii Pavanelli, 2006																
Apareiodon sp.																
Parodon nasus Kner, 1859																
Família Curimatidae																
Cyphocharax modestus (Fernández-Yépez, 1948)																
Cyphocharax nagelii (Steindachner, 1881)																

Lista de espécies/Locais	PAL	NL	TU	LAR	CAN	CAMP	BAN	COR	FOR	GOIO	TA	AF	APER	ORO	ALT	FOZ
Steindachnerina insculpta (Fernández-Yépez, 1948)																
Família Prochilodontidae																
Prochilodus lineatus (Valenciennes, 1836)																
Família Anostomidae																
Leporellus vittatus (Valenciennes, 1850)																
Leporinus amblyrhynchus Garavello & Britski, 1987																
Leporinus elongatus Valenciennes, 1850																
Leporinus friderici (Bloch, 1794)																
Leporinus macrocephalus Garavello & Britski, 1988																
Leporinus obtusidens (Valenciennes, 1836)																
Leporinus octofasciatus Steindachner, 1915																
Leporinus sp.																
Leporinus striatus Kner, 1858																
Schizodon altoparanae Garavello & Britski, 1990																
Schizodon borellii (Boulenger, 1990)																
Schizodon nasutus Kner, 1858																
Família Crenuchidae																
Characidium sp.																
Família Characidae																
INCERTAE SEDIS																
Astyanax altiparanae Garutti & Britski, 2000																
Astyanax aff. *fasciatus* (Cuvier, 1829)																

Lista de espécies/Locais	PAL	NL	TU	LAR	CAN	CAMP	BAN	COR	FOR	GOIO	TA	AF	APER	ORO	ALT	FOZ
Astyanax schubarti Britski, 1964																
Astyanax sp.																
Moenkhausia aff. *intermedia* Eigenmann, 1908																
Oligosarcus paranensis Menezes & Géry, 1983																
Oligosarcus pintoi Campos, 1945																
Oligosarcus sp.																
Salminus brasiliensis (Cuvier, 1816)																
Salminus hilarii Valenciennes, 1850																
Subfamília Bryconinae																
Brycon orbignyanus (Valenciennes, 1850)																
Subfamília Serrasalminae																
Myloplus tiete (Eigenmann & Norris, 1900)																
Myloplus sp.																
Piaractus mesopotamicus (Holmberg, 1887)																
Serrasalmus maculatus (Kner, 1858)																
Serrasalmus marginatus Valenciennes, 1837																
Subfamília Characinae																
Galeocharax knerii (Steindachner, 1879)																
Roeboides descalvadensis Fowler, 1932																
Família Acestrorhynchidae																
Acestrorhynchus lacustris (Lütken, 1875)																
Família Cynodontidae																

Lista de espécies/Locais	PAL	NL	TU	LAR	CAN	CAMP	BAN	COR	FOR	GOIO	TA	AF	APER	ORO	ALT	FOZ
Rhaphiodon vulpinus Spix & Agassiz, 1829																
Família Erythrinidae																
Hoplias aff. *lacerdae* Miranda Ribeiro, 1908																
Hoplias aff. *malabaricus* (Bloch, 1794)																
Hoplias sp. 1																
Hoplias sp. 2																
Ordem Siluriformes																
Família Cetopsidae																
Cetopsis gobioides Kner, 1858																
Família Callichthyidae																
Corydoras aeneus (Gill, 1858)																
Hoplosternum littorale (Hancock, 1828)																
Família Loricariidae																
Subfamilia Hypoptopomatinae																
Hisonotus sp.																
Subfamília Loricariinae																
Loricaria sp.																
Loricariichthys platymetopon Isbrücker & Nijssen, 1979																
Loricariichthys rostratus Reis & Pereira, 2000																
Rineloricaria sp. 1																
Rineloricaria sp. 2																
Subfamília Hypostominae																

Lista de espécies/Locais	PAL	NL	TU	LAR	CAN	CAMP	BAN	COR	FOR	GOIO	TA	AF	APER	ORO	ALT	FOZ
Hypostomus albopunctatus (Regan, 1908)																
Hypostomus ancistroides (Ihering, 1911)																
Hypostomus cochliodon Kner, 1854																
Hypostomus cf. *hermanni* (Ihering, 1905)																
Hypostomus cf. *iheringii* (Regan, 1908)																
Hypostomus margaritifer (Regan, 1908)																
Hypostomus cf. *nigromaculatus* (Schubart, 1964)																
Hypostomus cf. *paulinus* (Ihering, 1905)																
Hypostomus regani (Ihering, 1905)																
Hypostomus strigaticeps (Regan, 1908)																
Hypostomus ternetzi (Boulenger, 1895)																
Hypostomus cf. *topavae* (Godoy, 1969)																
Hypostomus spp.																
Megalancistrus parananus (Peters, 1881)																
Rhinelepis aspera Spix & Agassiz, 1829																
Família Pseudopimelodidae																
Pseudopimelodus mangurus (Valenciennes, 1835)																
Família Heptapteridae																
Imparfinis mirini Haseman, 1911																
Pimelodella avanhandavae Eigenmann, 1917																
Pimelodella gracilis (Valenciennes, 1835)																
Pimelodella taenioptera Miranda-Ribeiro, 1914																

Lista de espécies/Locais	PAL	NL	TU	LAR	CAN	CAMP	BAN	COR	FOR	GOIO	TA	AF	APER	ORO	ALT	FOZ
Pimelodella sp.																
Rhamdia quelen (Quoy & Gaimard, 1824)																
Família Pimelodidae																
Hemisorubim platyrhynchos (Valenciennes, 1840)																
Hypophthalmus edentatus Spix & Agassiz, 1829																
Iheringichthys labrosus (Lütken, 1874)																
Megalonema platanum (Günther, 1880)																
Pimelodus heraldoi Azpelicueta, 1998																
Pimelodus maculatus La Cepède, 1803																
Pimelodus ornatus Kner, 1858																
Pimelodus paranaensis Britski & Langeani, 1988																
Pimelodus sp.																
Pinirampus pirinampu (Spix & Agassiz, 1829)																
Pseudoplatystoma corruscans (Spix & Agassiz, 1829)																
Steindachneridion scriptum (Miranda Ribeiro, 1918)																
Zungaro zungaro (Humboldt, 1821)																
Família Doradidae																
Pterodoras granulosus (Valenciennes, 1840)																
Trachydoras paraguayensis (Eigenmann & Ward, 1907)																
Família Auchenipteridae																
Ageneiosus inermis (Linnaeus, 1766)																
Ageneiosus ucayalensis Castelnau, 1855																

Lista de espécies/Locais	PAL	NL	TU	LAR	CAN	CAMP	BAN	COR	FOR	GOIO	TA	AF	APER	ORO	ALT	FOZ
Auchenipterus osteomystax (Miranda-Ribeiro, 1918)																
Parauchenipterus galeatus (Linnaeus, 1766)																
Tatia neivai (Ihering, 1930)																
Ordem Gymnotiformes																
Família Gymnotidae																
Gymnotus aff. *inaequilabiatus* (Valenciennes, 1839)																
Gymnotus pantanal Fernandes, Albert, Daniel-Silva, Lopes, Crampton & Almeida-Toledo, 2005																
Gymnotus paraguensis Albert & Crampton, 2003																
Gymnotus sylvius Albert & Fernandes-Matioli, 1999																
Família Sternopygidae																
Eigenmannia trilineata López & Castello, 1966																
Eigenmannia virescens (Valenciennes, 1836)																
Sternopygus macrurus (Bloch & Schneider, 1801)																
Família Apteronotidae																
Apteronotus aff. *albifrons* (Linnaeus, 1766)																
Apteronotus sp.																
Porotergus ellisi Alonso de Arámburu, 1957																
Ordem Cyprinodontiformes																
Família Poeciliidae																
Poecilia reticulata Peters, 1859																
Ordem Synbranchiformes																

Lista de espécies/Locais	PAL	NL	TU	LAR	CAN	CAMP	BAN	COR	FOR	GOIO	TA	AF	APER	ORO	ALT	FOZ
Família Synbranchidae																
Synbranchus marmoratus Bloch, 1785																
Ordem Perciformes																
Família Sciaenidae																
Plagioscion squamosissimus (Heckel, 1840)																
Família Cichlidae																
Cichlasoma paranaense Kullander, 1983																
Crenicichla britskii Kullander, 1982																
Crenicichla haroldoi Luengo & Britski, 1974																
Crenicichla jaguarensis Haseman, 1911																
Crenicichla jupiaensis Britski & Luengo, 1968																
Crenicichla niederleinii (Holmberg, 1891)																
Crenicichla sp.																
Geophagus brasiliensis (Quoy & Gaimard, 1824)																
Oreochromis niloticus (Linnaeus, 1758)																

- **Abundância e Atributos da Assembléia de Peixes do rio Piquiri**

As informações apresentadas a seguir são provenientes das amostragens realizadas em 2002/2003 e 2005.

A abundância, em número de indivíduos, foi maior nos locais de amostragem situados nas regiões superiores do rio Piquiri (Figura 5.1.3.3.1). Os locais Palmital, Laranjal, Cantú e Campina, juntos foram responsáveis por 59,3% da captura por unidade de esforço total, enquanto que os demais locais, situados nas regiões inferiores do rio Piquiri, representaram 40,7%. Em relação à biomassa, Campina (26,8 kg/1000 m² de rede/dia) e Laranjal (24,4 kg/1000 m² de rede/dia) se destacaram.

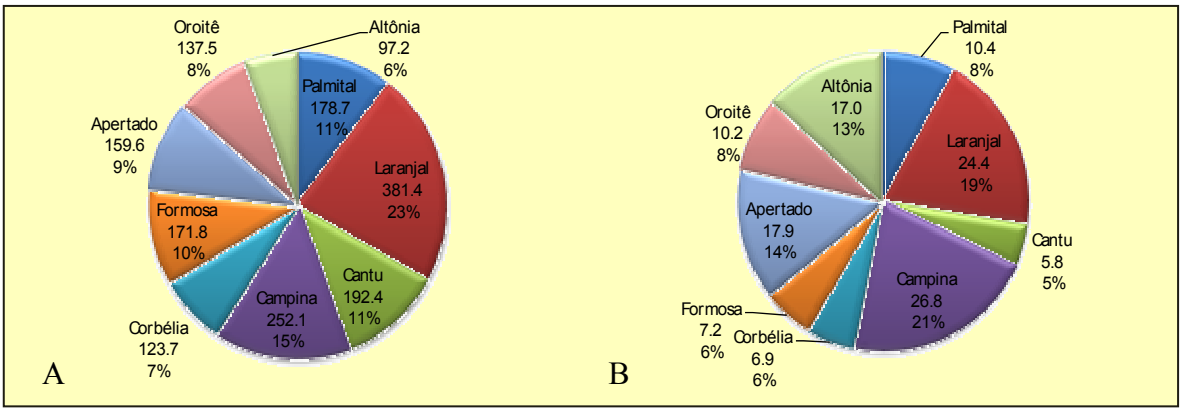

Figura 5.1.3.3.1 – Captura por unidade de esforço em número (A; ind./1000 m^2 de rede/dia) e biomassa (B; kg/1000 m^2 de rede/dia) observada nos diferentes locais, ao longo do eixo longitudinal do rio Piquiri, no período de novembro de 2002 a setembro de 2003 e janeiro de 2005.

Para as estratégias reprodutivas (Figura 5.1.3.3.2), as espécies migradoras corresponderam a 11% do número total de indivíduos capturados por unidade de esforço, enquanto que em biomassa, a contribuição foi de 36%, indicando o maior porte dessas espécies em relação às sedentárias.

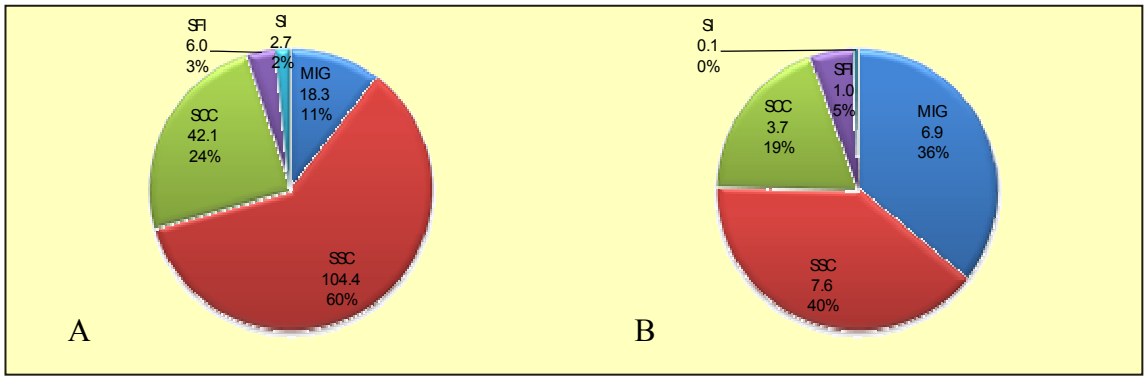

Figura 5.1.3.3.2 – Captura por unidade de esforço em número (A; ind./1000 m^2 de rede/dia) e biomassa (B; kg/1000 m^2 de rede/dia) observada para as diferentes estratégias reprodutivas (MIG = Migradores; SSC = Sedentárias ou de curta migração, sem cuidado parental; SCC = Sedentárias ou de curta migração, com cuidado parental; SFI = Sedentárias com fecundação interna; SI = Sem informação), no período de novembro de 2002 a setembro de 2003 e janeiro de 2005.

As espécies migradoras apresentam grande importância para o rendimento pesqueiro, em função de seu maior porte. Assim, a captura por unidade de esforço, ao longo do rio Piquiri (Figura 5.1.3.3.3), tanto em número como em biomassa foi elevada. Os locais Campina, Corbélia e Altônia destacaram-se em número, enquanto que Campina, Apertado e Altônia em biomassa.

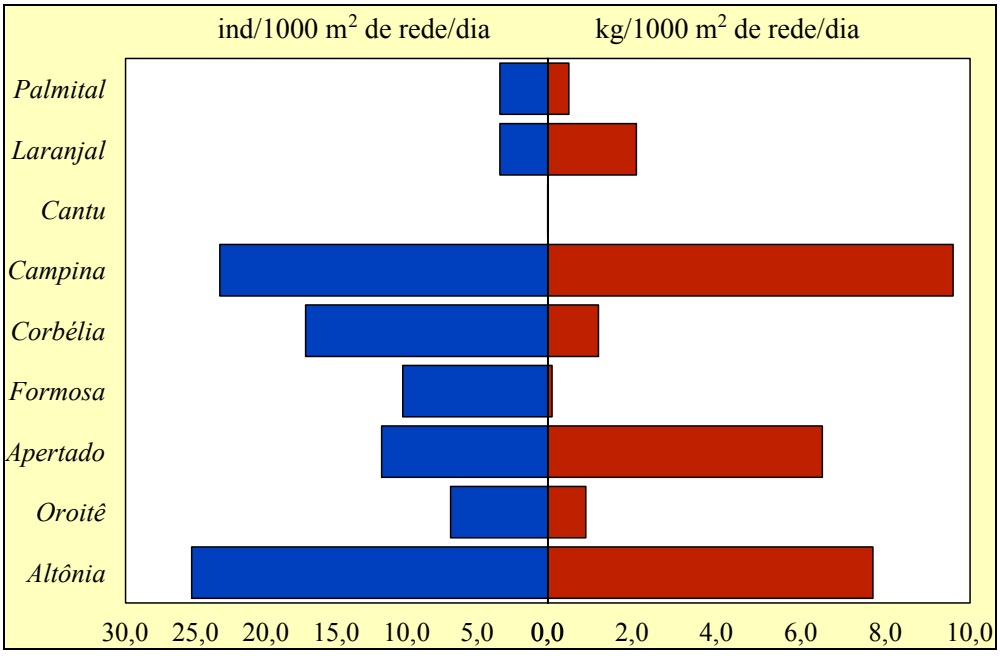

Figura 5.1.3.3.3 – Captura por unidade de esforço, em número (ind./1000 m^2 de rede/dia) e biomassa (kg/1000 m^2 de rede/dia), observada ao longo do rio Piquiri, para as espécies migradoras, no período de novembro de 2002 a setembro de 2003 e janeiro de 2005.

A curva de espécie-abundância para as espécies capturadas no rio Piquiri (Figura 5.1.3.3.4) indica baixa dominância em número de indivíduos, com uma distribuição equitativa entre as espécies. Oito espécies apresentaram capturas por unidade de esforço acima de 40 ind./1000 m² de rede/dia, correspondendo a 53,43% da abundância total. Por outro lado, dez espécies foram consideradas raras, com abundância inferior a 0,30 ind./1000 m² de rede/dia, correspondendo a 0,07% da abundância total.

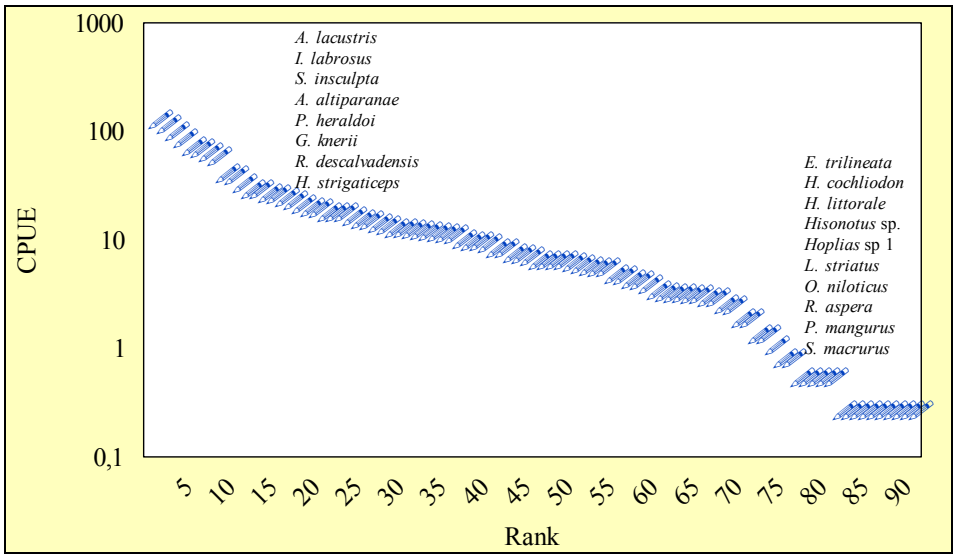

Figura 5.1.3.3.4 – Curva de espécie-abundância para as espécies capturadas no rio Piquiri, no período de novembro de 2002 a setembro de 2003 e janeiro de 2005.

Muitos estudos sugerem que para a maioria das comunidades animais há poucas espécies abundantes e muitas espécies representadas por poucos indivíduos (MATTHEWS, 1998). As espécies dominantes têm importantes contribuições na captura em peso, mas espécies de grande porte podem ter contribuições ainda maiores (LUIZ *et al*., 2004).

Para os atributos de assembléia de peixes (Figura 5.1.3.3.5), os valores de equitabilidade foram altos em todos os locais, ou seja, com pouca dominância de espécies, sendo que o menor valor foi observado em Campina (0,725). A diversidade, indexada pelo índice de Diversidade de Shannon, apresentou um padrão crescente da cabeceira para a foz. O maior valor foi para o local Apertado (3,19), enquanto que o menor foi para o local Palmital (2,30), situado na cabeceira do rio Piquiri. A riqueza de espécies foi maior nos locais com maiores esforços de pesca (Campina = 50, Apertado = 52 e Altônia = 43). Os menores valores foram observados em Palmital e Corbélia (ambos com 15 espécies). Vários autores têm demonstrado esse mesmo padrão de aumento no número de espécies e de exemplares das

nascentes em direção a foz, para rios neotropicais (CARAMASCHI, 1986; GARUTTI, 1988; BENNEMANN *et al*., 1995).

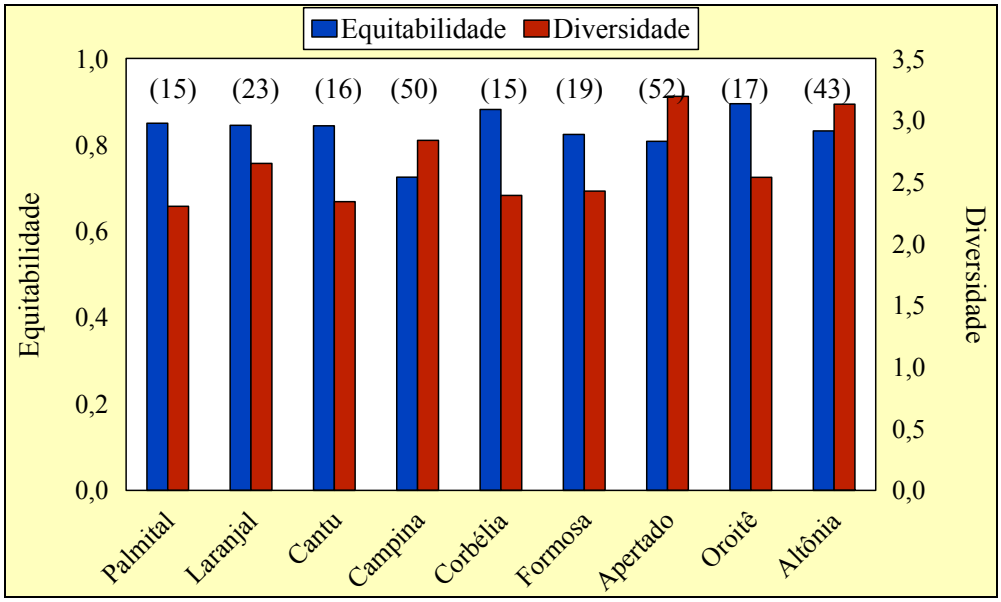

Figura 5.1.3.3.5 – Variação espacial dos atributos da assembléia de peixes (Riqueza (número de espécies entre parênteses), Equitabilidade e Diversidade (Índice de Shannon)), observada nos diferentes locais ao longo do eixo longitudinal do rio Piquiri, no período de novembro de 2002 a setembro de 2003 e janeiro de 2005.

- **Reprodução de Peixes no rio Piquiri**

A reprodução dos peixes é um processo fisiológico cíclico, em que os padrões de periodicidade mantêm relação direta com as condições ambientais (LOWE-MCCONNEL, 1987; MUNRO, 1990). Evolutivamente, os peixes desenvolveram características anatômicas, morfológicas e fisiológicas específicas, o que garantiu o sucesso reprodutivo desses organismos. Entretanto, em função do desenvolvimento urbano, industrial e agropecuário, os diversos ambientes aquáticos têm sido alterados antropogenicamente, levando as espécies a realizar adaptações em seu comportamento reprodutivo. Esse comportamento é uma das características primordiais para o sucesso das espécies (SUZUKI, 1999), que a despeito de sua importância é pouquíssimo estudada no rio Piquiri, sendo possível citar somente os trabalhos realizados por NAKATANI *et al* (1990), BERGMANN (2004) e HOLZBACH *et al*. (2005).

As considerações sobre as características reprodutivas dos peixes do rio Piquiri, aqui analisadas, são baseadas em 2.147 exemplares capturados de novembro de 2002 a setembro de 2003 e em janeiro de 2005, em 9 locais de amostragem localizadas ao longo

desse rio. Dos indivíduos amostrados, 35% estavam em reprodução, 31% em maturação e 26% em repouso, enquanto que os esgotados e imaturos foram menos freqüentes (5% e 3% respectivamente) (Figura 5.1.3.3.6). Embora o número de exemplares capturados seja pequeno, a maioria estava em reprodução ou se preparando para esse processo (maturação), o que demonstra que o rio Piquiri funciona como um local preferencial para desova dos peixes.

Em função do elevado número de reservatórios construídos na bacia do rio Paraná, os tributários como Piquiri, Ivaí, Amambai, Iguatemi e Ivinhema, tornaram-se as principais alternativas como ambientes de desova, principalmente para aquelas espécies que demandam de grandes migrações para a finalização do processo reprodutivo.

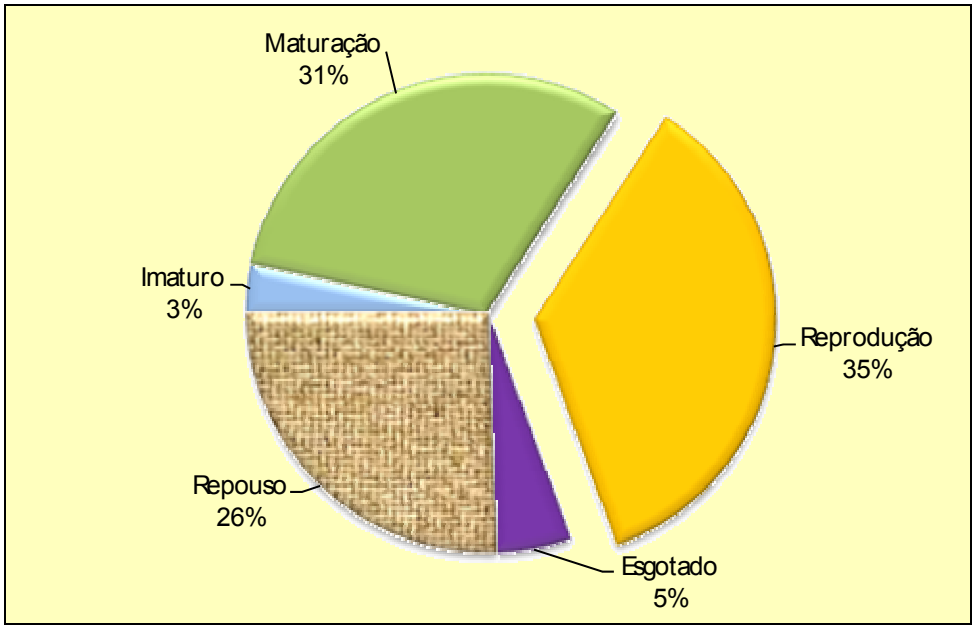

Figura 5.1.3.3.6 – Freqüência dos diferentes estádios de desenvolvimento gonadal para os peixes capturados no rio Piquiri durante o período de novembro de 2002 a setembro de 2003 e janeiro de 2005.

Quando consideradas as estratégias reprodutivas podemos observar que no rio Piquiri, as espécies migradoras de longa distância (MIG) e sedentárias ou migradoras de curta distância, sem cuidado parental (SSC), com cuidado parental (SCC) e com fecundação interna (SFI) apresentaram indivíduos em diferentes graus de desenvolvimento reprodutivo (Figura 5.1.3.3.7). Para os migradores de longa distância (MIG), o estádio mais freqüente foi repouso (39%), seguido de reprodução (27%) e maturação (22%), além de indivíduos imaturos e esgotados (Figura 5.1.3.3.7A).

Para as espécies sedentárias ou migradoras de curta distância, sem cuidado parental (SSC), o estádio de maturidade mais freqüente foi reprodução (38%), seguido por maturação (31%) e repouso (24%) (Figura 5.1.3.3.7B). 32% dos indivíduos pertencentes às espécies sedentárias ou migradoras de curta distância com cuidado parental (SCC), encontrava-se em reprodução (Figura 5.1.3.3.7C), sendo a mesma freqüência observada para aqueles indivíduos em maturação. Resultado semelhante foi observado para as espécies sedentárias ou migradoras de curta distância com fecundação interna (SFI), nas quais os estádios de maturação e reprodução representaram 43% dos indivíduos cada (Figura 5.1.3.3.7D).

A elevada freqüência de indivíduos em reprodução e maturação, tanto de espécies migradoras, como sedentárias ou de pouca movimentação, fornece um indicativo da importância do rio Piquiri para a manutenção dos estoques pesqueiros da bacia do alto rio Paraná.

A captura de espécies migradoras em reprodução também foi constatada por outros pesquisadores em outros rios da região. De acordo com PETRY *et al*. (2004), na planície de inundação do alto rio Paraná, as espécies migradoras foram capturadas quase que em sua totalidade no rio Ivinheima, o que reforça a elevada dependência dessas espécies pelos ambientes lóticos para a manutenção de suas populações. Para as espécies sedentárias (SSC, SCC, SFI), a elevada freqüência de indivíduos em maturação ou reprodução, está atrelada às táticas reprodutivas dessas espécies, como período reprodutivo prolongado e desova parcelada (FUEM/COPEL, 1999), aliada as características hidrológicas e fisiográficas do rio Piquiri.

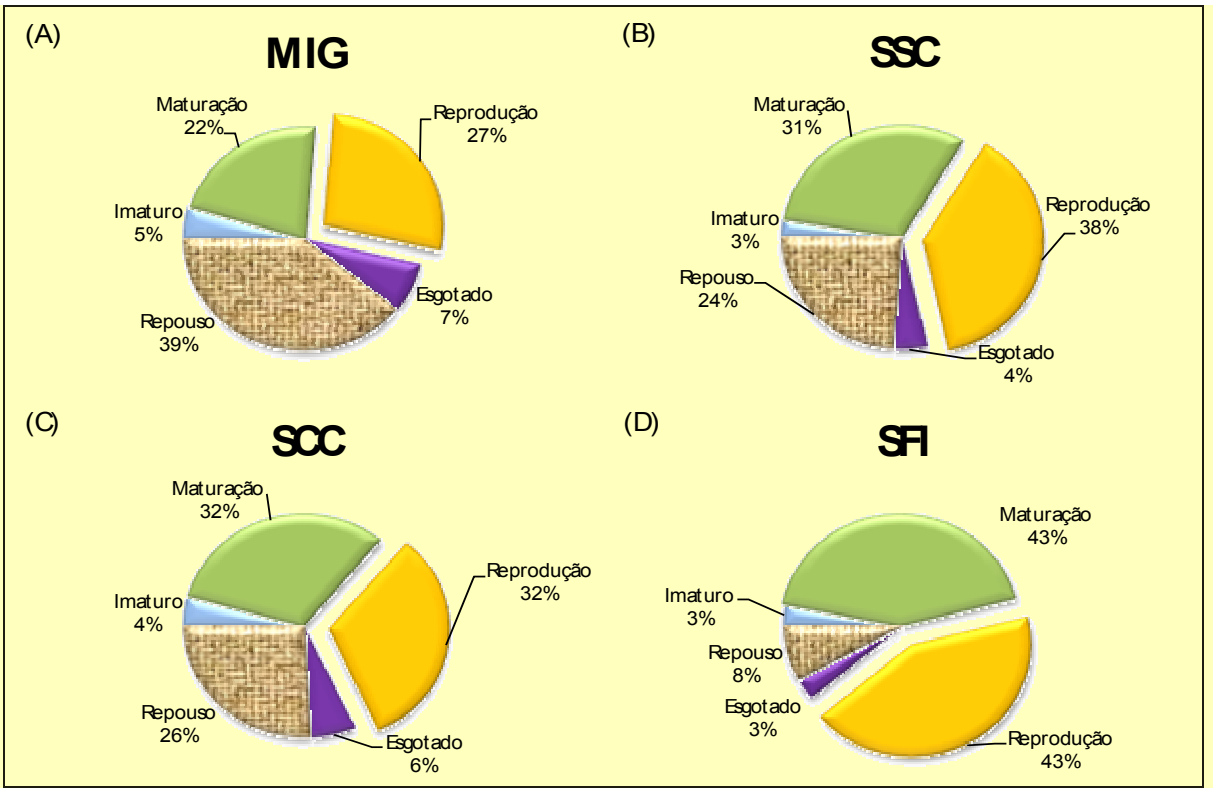

Figura 5.1.3.3.7 – Freqüência dos diferentes estádios de desenvolvimento gonadal dos peixes capturados no rio Piquiri, no período de novembro de 2002 a setembro de 2003 e janeiro de 2005, considerando as estratégias reprodutivas. (A) migradores de longa distância (MIG); (B) sedentárias ou de curta migração, sem cuidado parental (SSC); (C) com cuidado parental (SCC); e (D) com fecundação interna (SFI).

Durante o período analisado foi verificado a predominância de indivíduos em reprodução (Figura 5.1.3.3.8) em todos os locais de amostragem. O local Oroitê apresentou a maior freqüência (81%), seguido por Laranjal (68%) e Corbélia (67%). Além disso, Palmital, Cantú e Formosa também apresentaram elevadas freqüências de indivíduos em reprodução. A grande proporção de indivíduos em reprodução nesses locais deve ser avaliada com certo cuidado, tendo em vista a pequena quantidade de indivíduos capturados.

Como pode ser observado na Figura 5.1.3.3.8, ao longo do rio Piquiri não houve um gradiente de freqüência de indivíduos em reprodução, com os maiores valores nas cabeceiras e menores na foz, ou vice-versa. Isso mostra que, ao longo desse rio, existem vários locais em que a atividade reprodutiva é mais intensa, como é o caso dos locais Laranjal, Corbélia e Oroitê. De acordo com VAZZOLER *et al*. (1997), em rios da bacia do alto rio Paraná, a maioria das espécies apresenta abundância de indivíduos em reprodução decrescente em direção a foz. A diferença verificada no presente estudo, possivelmente, pode ser devido à maior amplitude espacial e à pequena amplitude temporal (coletas bimestrais durante um ano e em janeiro de 2005).

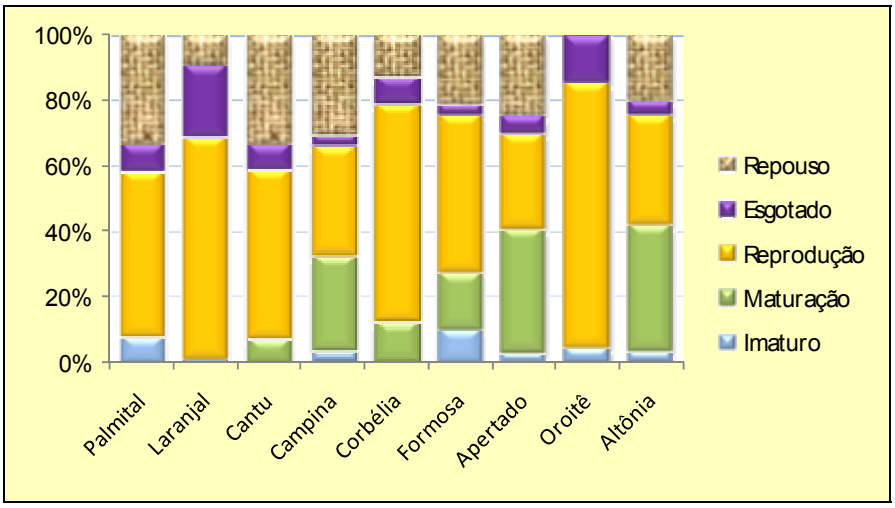

Figura 5.1.3.3.8 – Freqüência dos estádios de desenvolvimento gonadal dos peixes capturados, em nove locais de amostragem no rio Piquiri, durante o período de novembro de 2002 a setembro de 2003 e janeiro de 2005.

Análises do período reprodutivo das espécies mostram que o mês de julho apresentou grande número de exemplares em maturação (43%), sendo inferior somente ao mês de novembro em que 51% dos indivíduos estavam em maturação. O período reprodutivo foi marcado pelo elevado número de exemplares em reprodução entre setembro (49%) e janeiro (51%) (Figura 5.1.3.3.9). Esses resultados demonstram que o período de maior atividade reprodutiva no rio Piquiri, corroboram os resultados de VAZZOLER *et al*. (1997), que verificaram que a maior parte das espécies da planície de inundação e tributários do alto rio Paraná estavam em reprodução entre outubro e fevereiro.

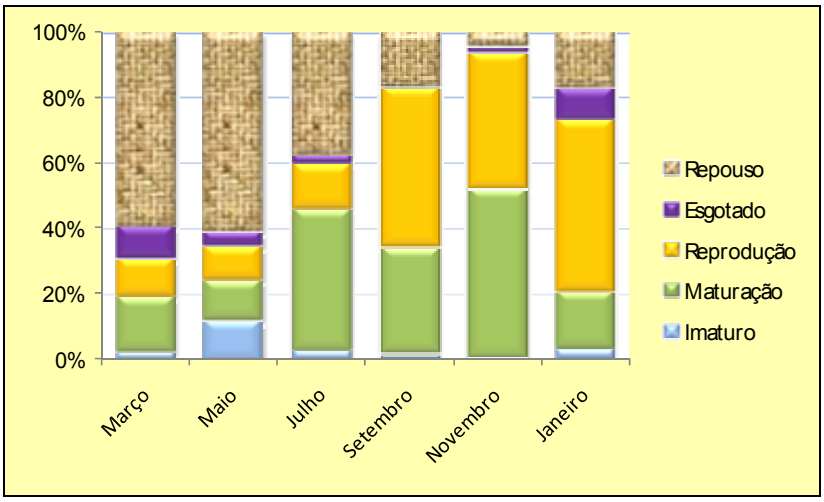

Figura 5.1.3.3.9 – Freqüência bimestral dos estádios de desenvolvimento gonadal dos peixes capturados no rio Piquiri, durante o período de novembro de 2002 a setembro de 2003 e janeiro de 2005.

No rio Piquiri a maioria das espécies capturadas estava em atividade reprodutiva (Figura 5.1.3.3.10). Das 15 espécies mais abundantes, algumas apresentaram mais de 50% dos indivíduos em reprodução (*Apareiodon affinis* - 61,4%; *Schizodon Borellii* - 56,8%; *Roeboides descalvadensis* - 54,2%; *Steindachnerina insculpta* - 50% e *Astyanax altiparanae* - 50%). Em maturação foram, principalmente, capturadas as espécies *Acestrorhychus lacustris* (48,4%), *Parauchenipterus galeatus* (47,3%) e *Galeocharax knerii* (45%), enquanto que em repouso destacaram-se *Pimelodus ornatus* (72,2%) e *Iheringichthys labrosus* (51,9%).

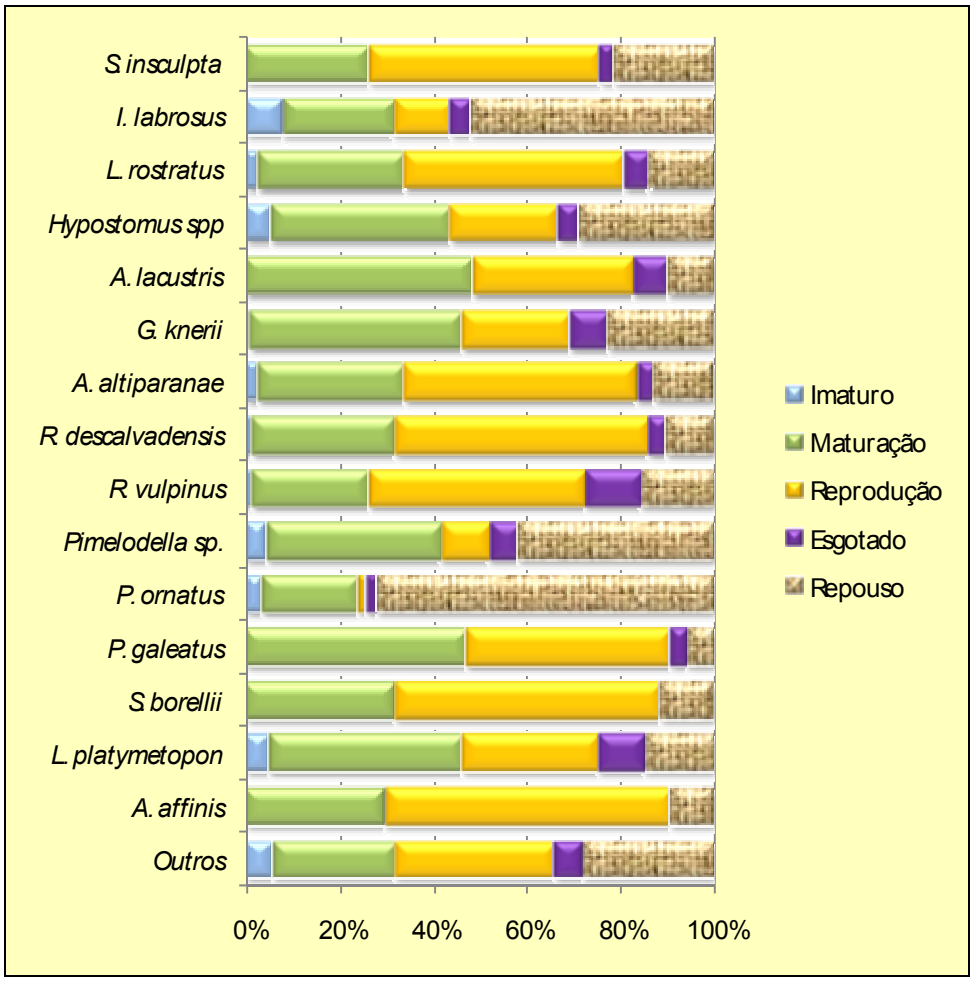

Figura 5.1.3.3.10 – Freqüência dos estádios de desenvolvimento gonadal das 15 espécies de peixes mais abundantes, capturadas no rio Piquiri, durante o período de novembro de 2002 a setembro de 2003 e janeiro de 2005.

- **Ovos e larvas de peixes no rio Piquiri**

Considerando as fases iniciais de desenvolvimento dos peixes, em janeiro de 2005, foi coletado um total de 17.032 organismos, sendo que os ovos representaram 93,4%, as larvas 6,54% e os jovens apenas 0,06% do total amostrado (Figura 5.1.3.3.11). Em rios

Neotropicais a predominância de ovos sobre larvas e jovens é freqüente. NAKATANI *et al*. (1997a, b, 2004) relataram maior captura de ovos do que larvas nos rios Ivinheima e Iguatemi, afluentes do rio Paraná e Iratim, afluente do rio Iguaçu. BAUMGARTNER *et al*. (2004), constataram maiores densidades de ovos que de larvas nos rios Ivaí, Amambai e Paraná e, BIALETZKI et al. (2005), demonstraram que as larvas são menos abundantes que os ovos na porção lótica do rio Baía. A elevada freqüência de ovos confirma a utilização do rio Piquiri, pelas diferentes espécies de peixes, para completar o processo reprodutivo.

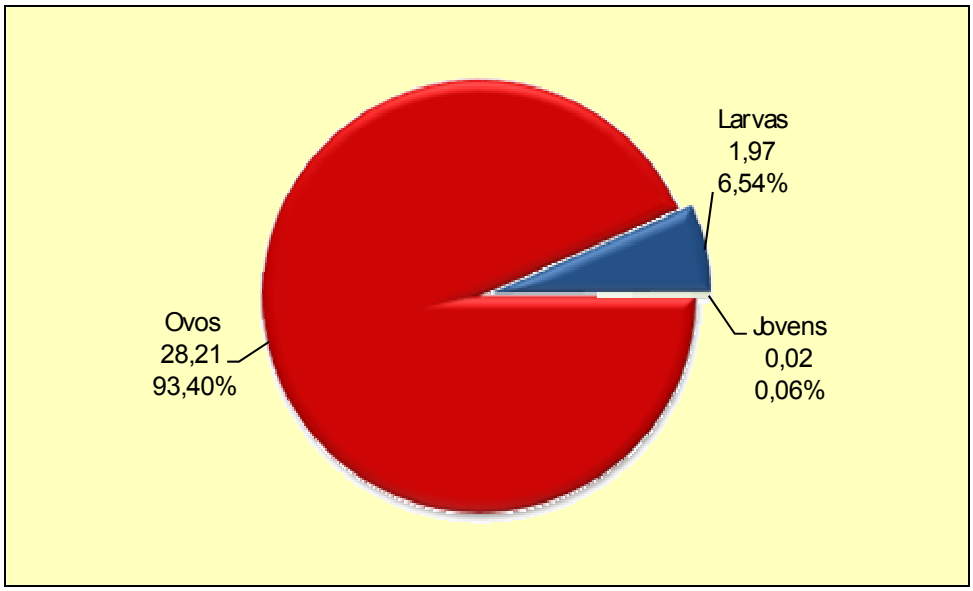

Figura 5.1.3.3.11 – Densidade e freqüência de ovos, larvas e jovens de peixes, capturados no rio Piquiri, em janeiro de 2005.

A maior densidade de ovos foi verificada nos locais Palmital (148,1 ovos/10 m³), Campina (56,9 ovos/10 m³), Laranjal (12,7 ovos/10 m³) e Corbélia (11,2 ovos/10 m³) (Figura 5.1.3.3.12). No local Cantú (tributário do rio Piquiri) e nos locais mais próximos a foz do rio Piquiri (Apertado, Oroitê e Altônia), a captura de ovos foi inferior a 1,00 ovo/10 m³.

Para a captura de larvas a maior densidade foi obtida nos locais Corbélia (6,23 larvas/10 m³), Campina (3,94 larvas/10 m³) e Formosa (2,22 larvas/10 m³) (Figura 23). Esses locais estão situados no médio rio Piquiri, o que os indica como local de desenvolvimento das fases iniciais dos peixes.

Com relação aos jovens a maior captura ocorreu no local Cantú (0,131 jovens/10 m³), seguido por Oroitê (0,042 jovens/10 m³) e Apertado (0,024 jovens/10 m³). Nesses locais foram observados os mais baixos níveis de captura de ovos e larvas, indicando que os jovens migram buscando ambientes diferenciados aos do seu desenvolvimento larval.

A elevada presença de ovos no alto rio Piquiri e de larvas no médio ou baixo, corroboram os resultados obtidos por NAKATANI et al. (1997a) para tributários da planície de inundação do alto rio Paraná e por BAUMGARTNER et al. (2004) para os rios Ivaí e Amambaí. Esses autores salientam a necessidade de preservação desses rios como locais de desova, possibilitando assim, alguma chance de manutenção dos estoques pesqueiros, principalmente no que tange as espécies migradoras.

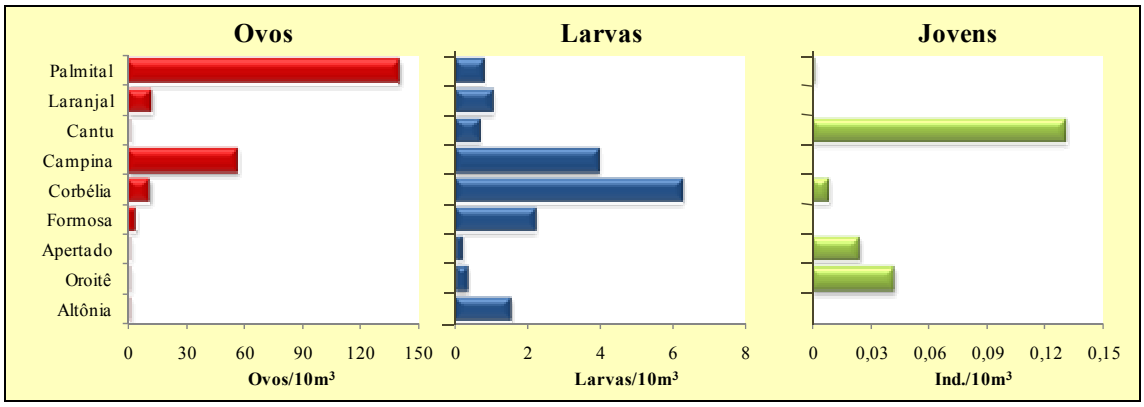

Figura 5.1.3.3.12 – Densidade de ovos, larvas e jovens capturados no rio Piquiri em nove locais de amostragem, em janeiro de 2005.

Para os horários de amostragem foi verificado que para ovos, a maior captura ocorreu à noite (Figura 5.1.3.3.13), sendo que as maiores abundâncias foram amostradas às 20:00 horas (118,4 ovos/10 m³), e em menor intensidade a 00:00 hora (13,6 ovos/10 m³) e 04:00 horas (8,39 ovos/10 m³). As desovas maciças ao entardecer são regra geral para espécies de peixes tropicais, que se aproveitam dos horários de elevada temperatura da água para realizarem suas desovas (GODOY, 1975).

Para as larvas a maior densidade ocorreu às 04:00 horas (3,11 larvas/10 m³), às 00:00 horas (2,09 larvas/10 m³) e 20:00 horas (1,99 larvas/10 m³). Para os jovens, a maior intensidade de captura também ocorreu às 20:00 horas (0,033 jovens/10 m³), decrescendo nos horários posteriores (00:00 hora com 0,025 jovens/10 m³ e 04:00 horas com 0,024 jovens/10 m³).

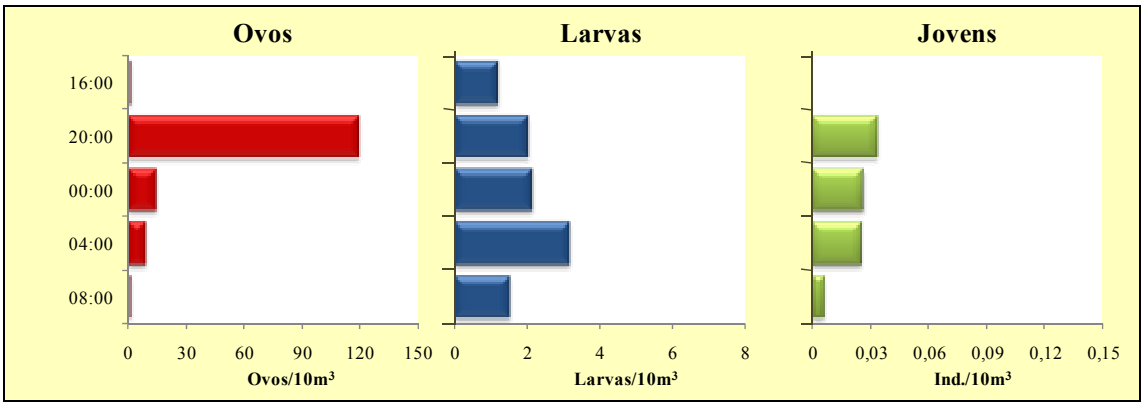

Figura 5.1.3.3.13 – Densidades de ovos, larvas e jovens capturados em janeiro de 2005, no rio Piquiri, nos diferentes horários de amostragem.

Com relação às capturas nos diferentes estratos (Superfície e Fundo) foi possível observar que o comportamento das capturas de ovos ocorreu de forma semelhante para os dois estratos, embora mais intensamente no fundo, com a maior densidade ocorrendo às 20:00 horas (Fundo 292,0 ovos/10 m³ e Superfície 50,9 ovos/10 m³) (Figura 5.1.3.3.14).

Para as larvas o comportamento das capturas ocorreu de forma inversa, sendo que na superfície o maior valor ocorreu às 00:00 horas (2,63 larvas/10 m³), enquanto que no fundo a maior densidade foi registrada às 04:00 horas (5,97 larvas/10 m³) e às 8:00 horas (4,97 larvas/10 m³). Não foram observadas capturas de jovens no estrato de fundo, enquanto as capturas na superfície obedeceram ao padrão geral para ovos e larvas.

O padrão de distribuição de larvas, nos estratos de fundo e superfície, foi semelhante ao obtido por BAUMGARTNER et al. (1997), que encontraram maior densidade de larvas na superfície durante a noite e no fundo durante o dia. Segundo NIKOLSKI (1963) e BAUMGARTNER (2001), as larvas de peixes exibem migração diária para a alimentação e proteção, sendo que seu principal alimento, o zooplâncton, encontra-se em maior concentração na superfície durante a noite e no fundo durante o dia (LANSAC-TÔHA et al., 1995).

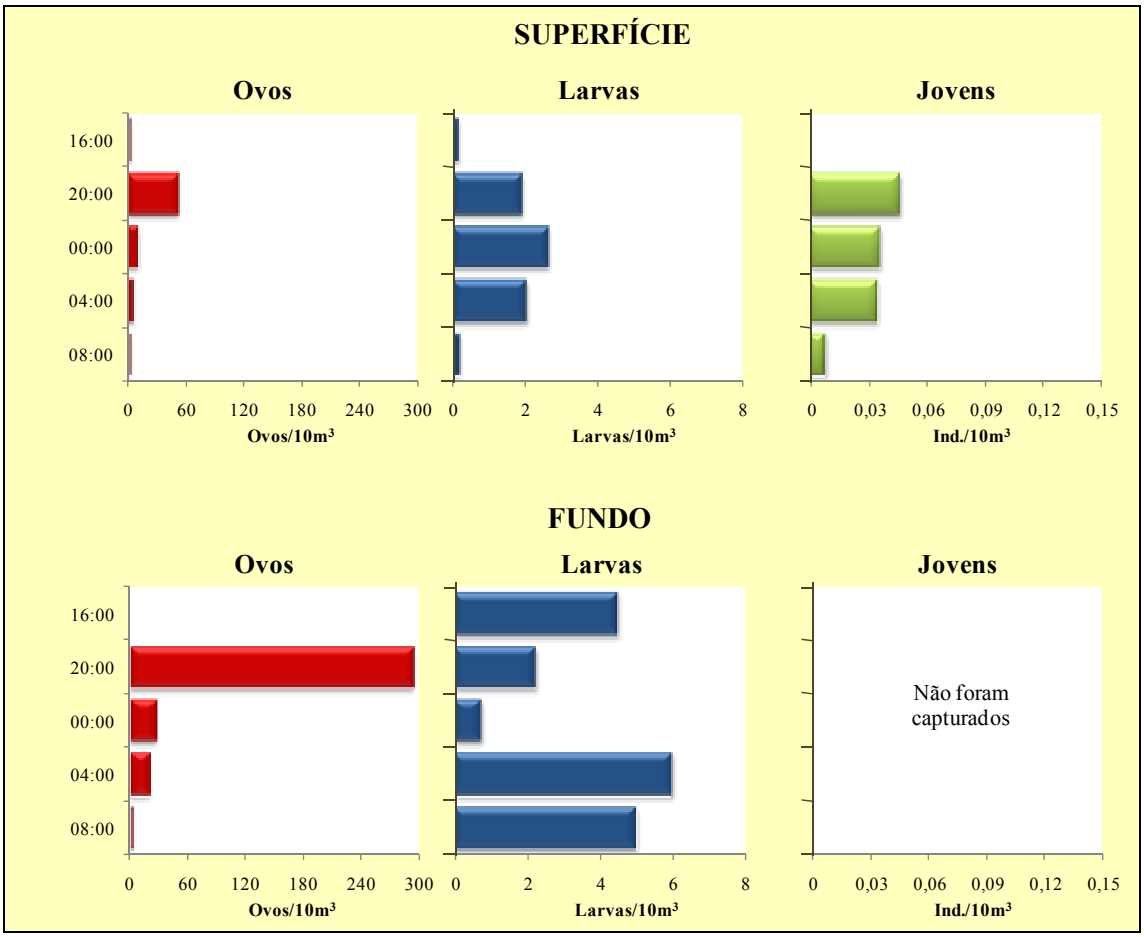

Figura 5.1.3.3.14 – Densidade de ovos, larvas e jovens capturados no rio Piquiri, em intervalos de 4 horas entre às 16:00 e 08:00 horas, nos estratos de superfície e fundo, em janeiro de 2005.

Com relação à composição ictiofaunística encontrada no plâncton, foram identificados 19 grupos taxonômicos (Figura 5.1.3.3.15), sendo que os mais abundantes foram *Pimelodus* spp (0,80 larvas/10 m³) e Anostomidae (0,11 larvas/10 m³), grupos esses que juntamente com Characiformes e Siluriformes apresentam grande número de espécies migradoras. Embora a coleta de ovos e larvas tenha sido efetuada somente em janeiro de 2005, o número de espécies cujas larvas foram capturadas é grande. Entre os grupos mais abundantes, (*Pimelodus* spp, Anostomidae, Characiformes e Siluriformes), nos quais as larvas são muito pequenas, possivelmente, estão incluídas larvas de *Pimelodus maculatus*, *P. ornatus*, *Leporinus elongatus*, *L. friderici* além de outras espécies migradoras. A elevada captura de larvas das espécies com diferentes estratégias reprodutivas demonstra a efetividade reprodutiva dos peixes no rio Piquiri.

Cabe destacar ainda, a elevada densidade de larvas recém eclodidas. A presença de larvas nesse estágio de desenvolvimento mostra a proximidade dos locais de coleta com as áreas

de desova, já que o intervalo de tempo entre a desova e a eclosão é de apenas poucas horas para algumas espécies.

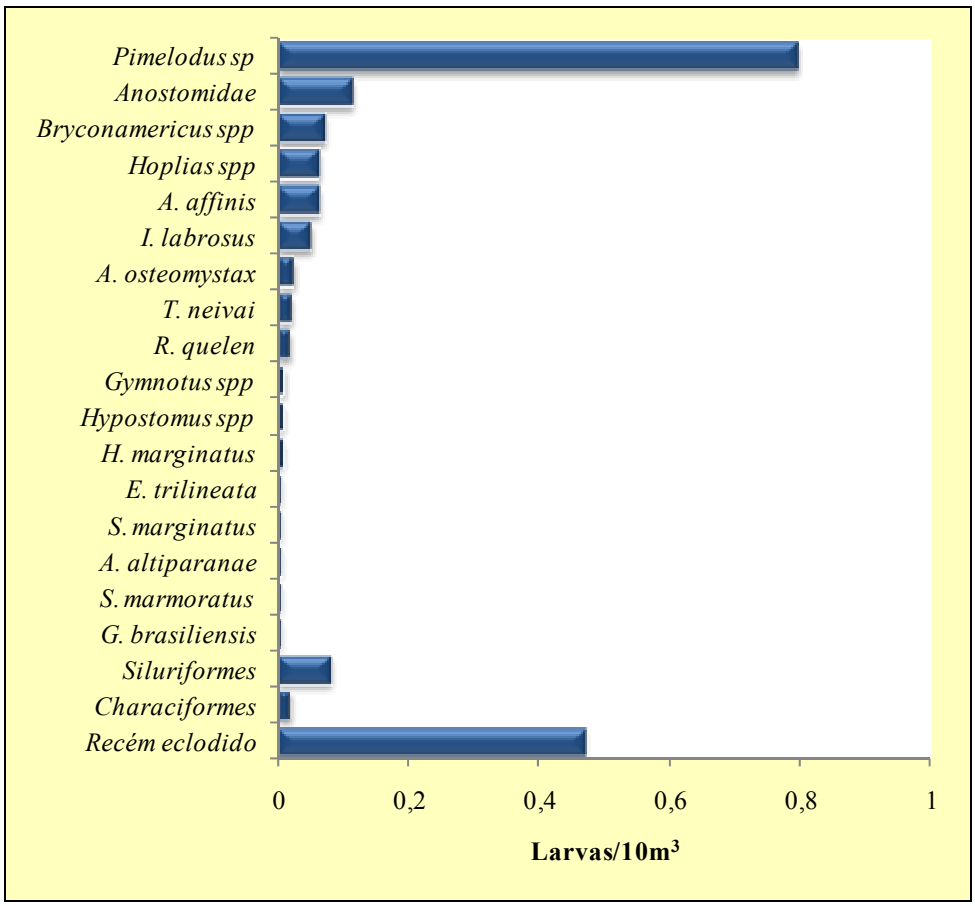

Figura 5.1.3.3.15 – Densidade larvas dos principais grupos taxonômicos capturados no rio Piquiri, em janeiro de 2005.

- **Abordagem ictiofaunística por local de amostragem**

- Abundância das espécies de peixes nos locais de amostragem.

A abundância, em número e biomassa, das 15 espécies mais capturadas (em número) é descrita na seqüência para cada local de amostragem, seguindo da cabeceira em direção a foz do rio Piquiri:

— Palmital

<u>Abundância de peixes</u>

A abundância, em número, apresentou dominância de saicanga (*Oligosarcus paranensis*; 40,92 ind./1000 m² de rede/dia). Em biomassa, o piau-bosteiro (*Schizodon nasutus*; 1,71 kg/1000 m² de rede/dia), a traíra (*Hoplias* sp. 2; 1,34 kg/1000 m² de rede/dia) e o cascudo

(*Hipostomus ancistroides*; 1,31 kg/1000 m² de rede/dia) foram as mais abundantes (Figura 5.1.3.3.16).

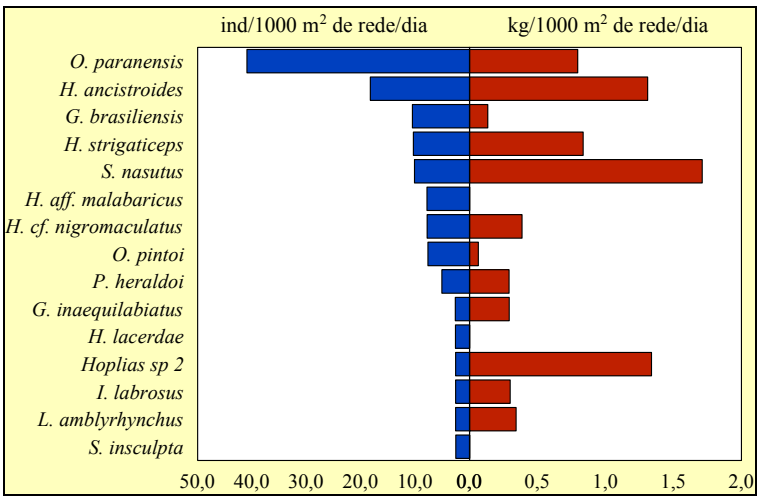

Figura 5.1.3.3.16 - Captura por unidade de esforço (CPUE em indivíduos e kg/1000 m² de rede/dia) das espécies mais abundantes no local Palmital, no mês de janeiro de 2005.

Considerando as estratégias reprodutivas as espécies sedentárias sem cuidado parental foram as mais abundantes em número de indivíduos (96,22 ind./1000 m² de rede/dia). Em biomassa, as espécies sedentárias com cuidado parental foram as mais representativas (5,31 kg/1000 m² de rede/dia) (Figura 5.1.3.3.17).

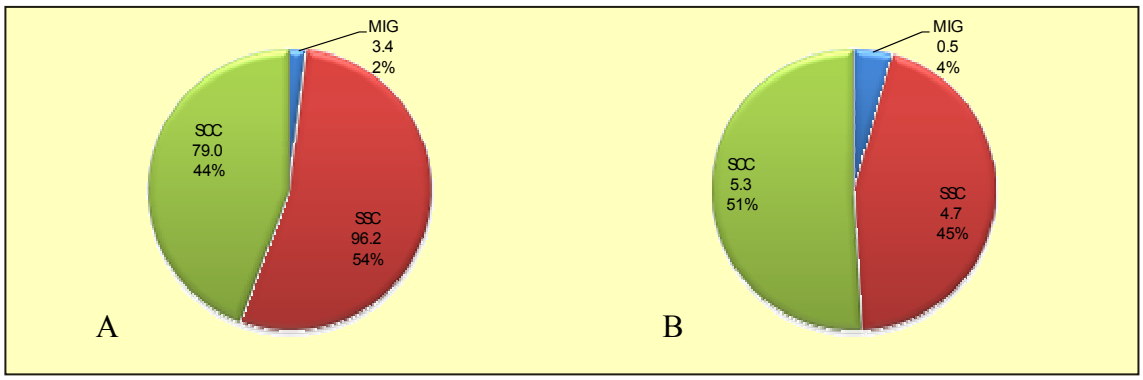

Figura 5.1.3.3.17 - Captura por unidade de esforço em número (A; ind./1000 m² de rede/dia) e biomassa (B; kg/1000 m² de rede/dia) observada para as diferentes estratégias reprodutivas (MIG = Migradores; SSC = Sedentárias ou de curta migração, sem cuidado parental; SCC = Sedentárias ou de curta migração, com cuidado parental) no local Palmital, no mês de janeiro de 2005.

Reprodução

Na avaliação dos estádios de desenvolvimento gonadal dos peixes capturados no local Palmital foi possível observar que o estádio mais freqüente para todas as estratégias reprodutivas foi reprodução (MIG=100%; SSC=43,7%; SCC=57,1% e Outros=50%) (Figura 5.1.3.3.18), seguido pelo estádio repouso (SSC=37,5%; SCC=28,6% e Outros=33,3%) e em menores proporções foram encontrados os estádios esgotado e imaturo. Não foram observados exemplares em maturação.

A elevada proporção de grandes migradores em reprodução se deve, ao fato, de que para essa estratégia reprodutiva, somente foi analisado um exemplar, o que não reflete com segurança as características das populações locais.

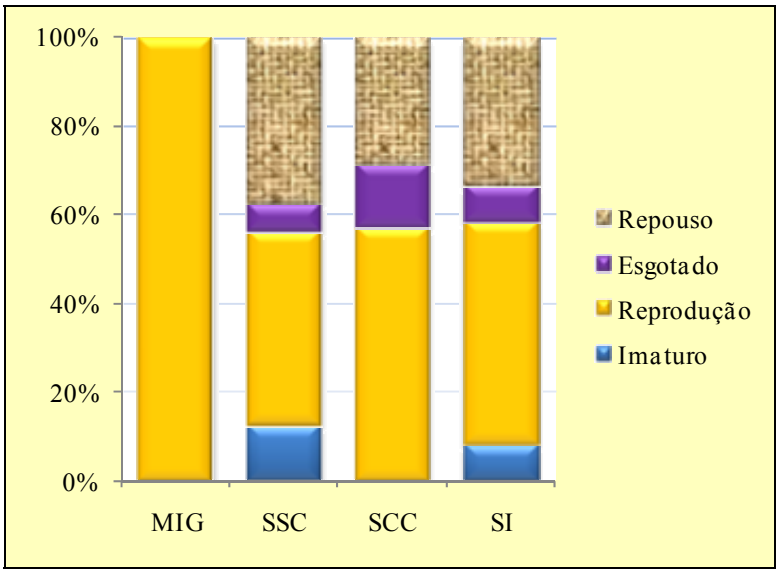

Figura 5.1.3.3.18 – Freqüência de indivíduos, de acordo com os estádios de desenvolvimento gonadal, dos peixes capturados no local Palmital, rio Piquiri, para as estratégias reprodutivas: migradores de longa distância (MIG); sedentárias ou de curta migração, sem cuidado parental (SSC); sedentárias ou de curta migração, com cuidado parental (SCC) e espécies com estratégia reprodutiva não descrita na literatura (SI), no mês de janeiro de 2005.

Das espécies mais abundantes capturadas nesse local, a com maior número de exemplares analisados foi *Oligosarcus paranensis* (Figura 5.1.3.3.19), a qual apresentou 62,5% de seus indivíduos em repouso, 25,0% imaturos e 12,5% em reprodução. Para as demais espécies analisadas, a exceção de *Gymnotus inaequilabiatus* que apresentou somente um indivíduo esgotado, todas as outras apresentaram freqüência de indivíduos em reprodução igual ou superior a 50%, sendo que o único migrador analisado, *Leporinus amblyrhynchus*, estava em reprodução.

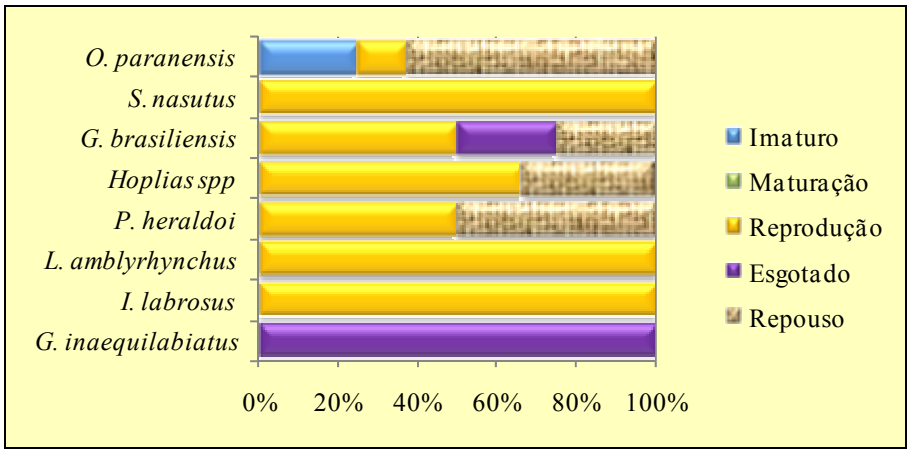

Figura 5.1.3.3.19 – Freqüência dos estádios de desenvolvimento gonadal das espécies de peixes mais abundantes capturadas no local Palmital, rio Piquiri, em janeiro de 2005.

Ovos e Larvas

De modo geral o número de ovos foi superior ao de larvas e jovens. No local Palmital 99,44% dos organismos capturados foram ovos, 0,56% larvas e o número de jovens foi inferior a 0,01% (Figura 5.1.3.3.20).

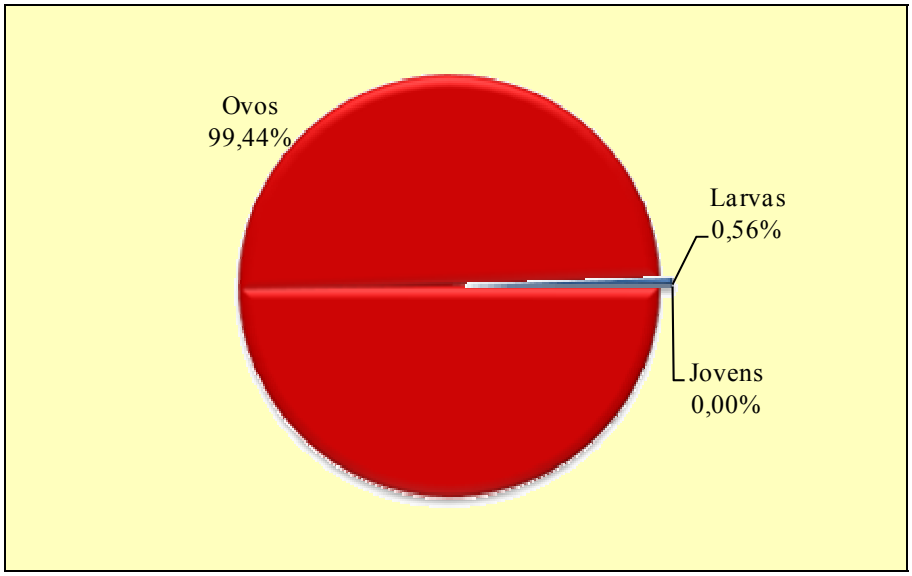

Figura 5.1.3.3.20 – Freqüência de ovos, larvas e jovens de peixes capturados no local Palmital, rio Piquiri, no mês de janeiro de 2005.

Nesse local foram registradas larvas de 9 grupos taxonômicos, sendo que *Apareiodon affinis* (0,251 ind./10 m³), *Hoplias* spp (0,095 ind./10 m³) e Anostomidae (0,065 ind./10 m³) foram as mais abundantes (Figura 5.1.3.3.21). Entre os Anostomidae estão incluídas larvas de

espécies migradoras. Cabe destacar a presença de um grande número de larvas recém eclodidas, o que evidencia desova dos peixes a poucos quilômetros desse local.

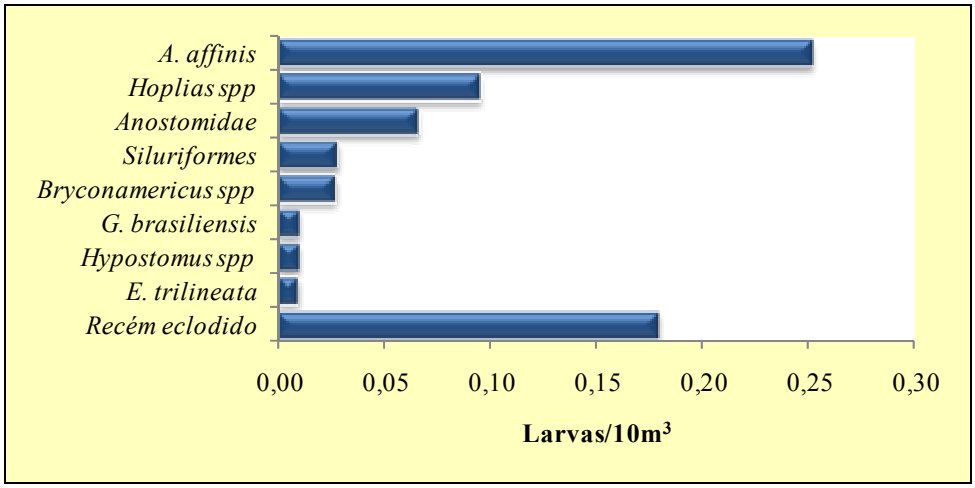

Figura 5.1.3.3.21 – Densidade de larvas dos diferentes grupos taxonômicos capturados no local Palmital, rio Piquiri, no mês de janeiro de 2005.

De acordo com os resultados obtidos nesse local (freqüência de indivíduos em reprodução, densidade de ovos e larvas) podemos caracterizá-lo como prioritário para a manutenção da reprodução das espécies. Desse modo, essa região pode ser considerada como crítica para a reprodução dos peixes, tendo em vista os dados mencionados acima.

— Laranjal

Abundância de peixes

O lambari (*Astyanax altiparanae*; 52,78 ind./1000 m² de rede/dia), o mandi-chorão (*Iheringichthys labrosus*; 42,37 ind./1000 m² de rede/dia) e o cascudo (*Hypostomus strigaticeps*; 36,93 ind./1000 m² de rede/dia) foram as mais abundantes em número de indivíduos, porém sem dominância expressiva sobre as demais, com distribuição equitativa entre as espécies. Em biomassa, o cascudo (Hypostomus strigaticeps; 3,29 kg/1000 m² de rede/dia), o peixe-cadela (*Galeocharax knerii*; 2,99 kg/1000 m² de rede/dia) e o monjolo (*Steindachneridion scriptum* = 1,68 kg/1000 m² de rede/dia) se destacaram (Figura 5.1.3.3.22).

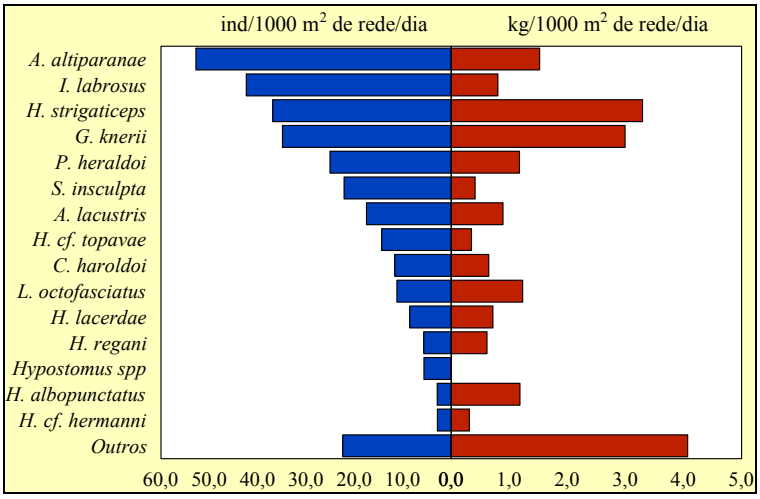

Figura 5.1.3.3.22 - Captura por unidade de esforço (CPUE em indivíduos e kg/1000 m² de rede/dia) das espécies mais abundantes no local Laranjal, no mês de janeiro de 2005.

Para as estratégias reprodutivas, as espécies sedentárias sem cuidado parental foram as mais abundantes, tanto em número (254,3 ind./1000 m² de rede/dia) como em biomassa (10,9 kg/1000 m² de rede/dia) (Figura 5.1.3.3.23), embora as sedentárias com cuidado parental também tenham apresentado expressiva captura (10,9 kg/1000 m² de rede/dia).

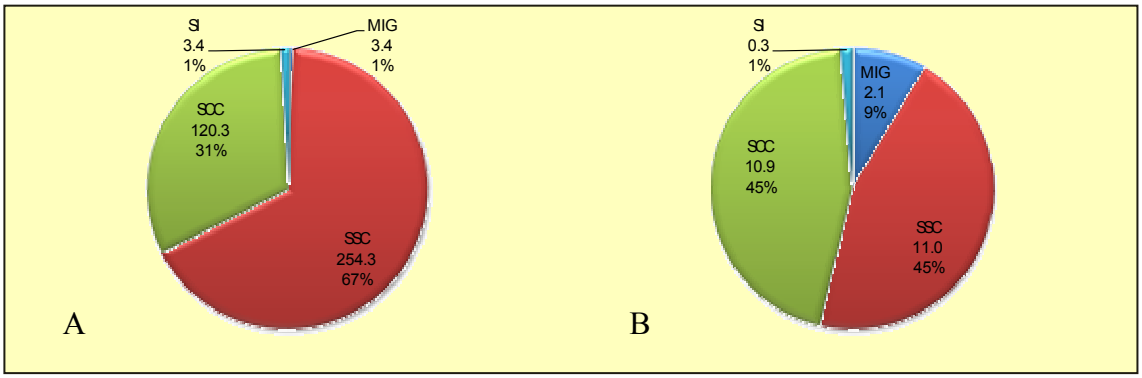

Figura 5.1.3.3.23 - Captura por unidade de esforço em número (A; ind./1000 m² de rede/dia) e biomassa (B; kg/1000 m² de rede/dia) observada para as diferentes estratégias reprodutivas (MIG = Migradores; SSC = Sedentárias ou de curta migração, sem cuidado parental; SCC = Sedentárias ou de curta migração, com cuidado parental; SI = Sem informação) no local Laranjal, rio Piquiri, no mês de janeiro de 2005.

Reprodução

Os exemplares amostrados no local Laranjal e avaliados quanto ao desenvolvimento gonadal, se enquadraram em somente duas estratégias reprodutivas (Figura 5.1.3.3.24). Para as sedentárias sem cuidado parental a maioria dos indivíduos amostrados estava em reprodução (69,3%), seguido pelos estádios esgotado (19,3%) e repouso (9,7%). Para os

sedentários com cuidado parental (SSC), o estádio mais freqüente foi esgotado (66,6%), seguido de reprodução (33,3%).

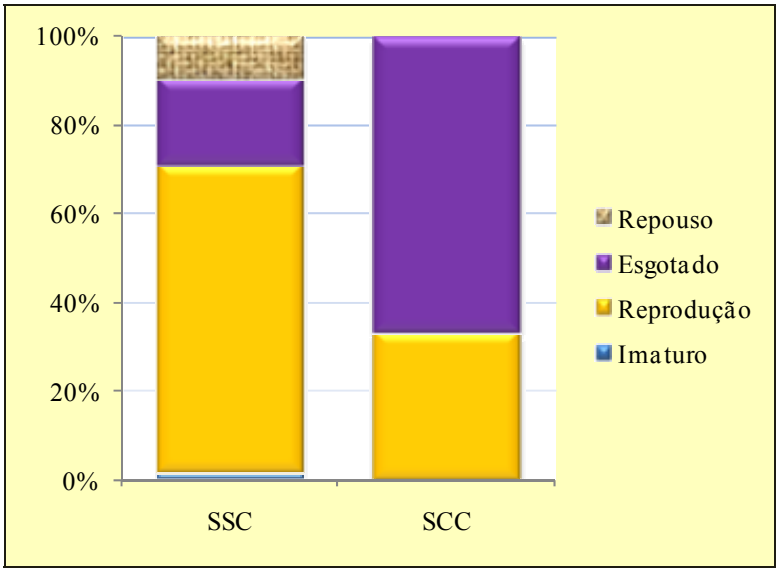

Figura 5.1.3.3.24 – Freqüência de indivíduos de acordo com os estádios de desenvolvimento gonadal dos peixes capturados no local Laranjal, rio Piquiri, para as estratégias reprodutivas: sedentárias ou de curta migração, sem cuidado parental (SSC) e sedentárias ou de curta migração, com cuidado parental (SCC), no mês de janeiro de 2005.

Nesse local as principais espécies capturadas estavam, predominantemente, em reprodução (*Astyanax altiparanae* 83,3%, *Iheringichthys labrosus* 50,0%, *Galeocharax knerii* 100%, *Steindachnerina insculpta* 50,0%, *Acestrorynchus lacustris* 60,0%, *Pimelodus heraldoi* 75% e *Serrasalmus maculatus* 100%) (Figura 5.1.3.3.25). Foi observado, também, que a espécie *Myloplus tiete* apresentou somente um indivíduo em repouso, a espécie *Leporinus octofasciatus* um imaturo e, *Hypostomus* spp e *Hoplias lacerdae* um indivíduo esgotado cada (Figura 5.1.3.3.25). Além disso, não foram capturados exemplares de grandes migradores.

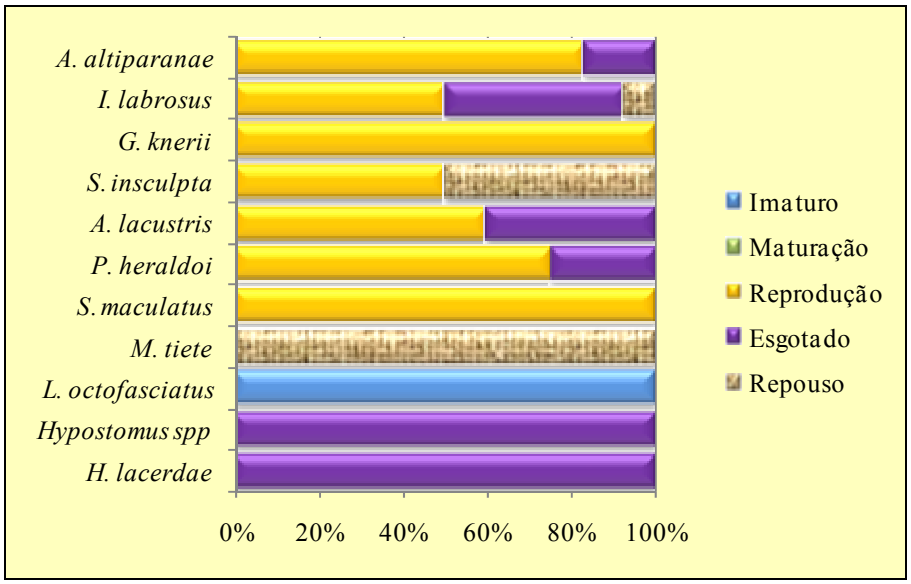

Figura 5.1.3.3.25 – Freqüência dos estádios de desenvolvimento gonadal das espécies de peixes mais abundantes capturados no local Laranjal, rio Piquiri, no mês de janeiro de 2005.

Ovos e Larvas

No estudo das fases iniciais houve predominância de ovos (92,22%), seguidos por larvas (7,78%) não havendo captura de jovens (Figura 5.1.3.3.26).

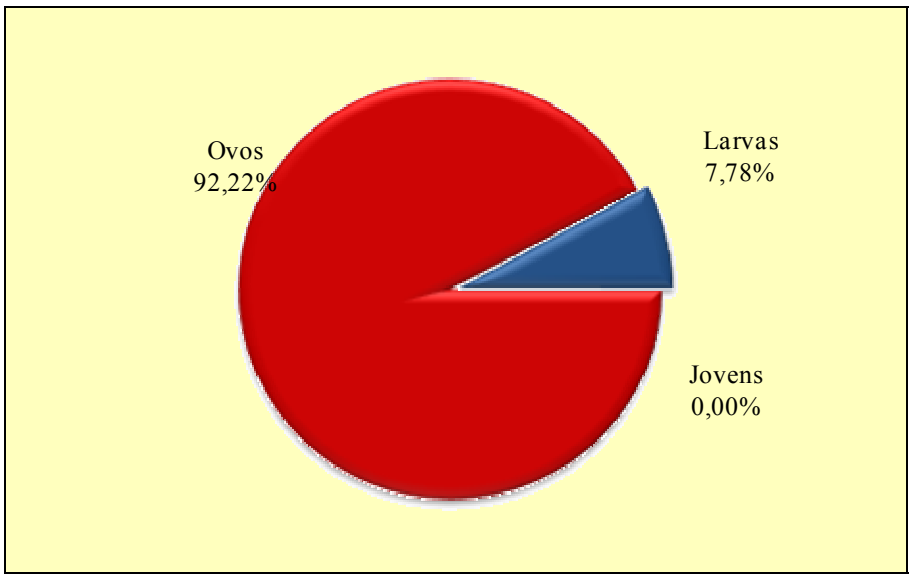

Figura 5.1.3.3.26 – Freqüência de ovos, larvas e jovens de peixes capturados no local Laranjal, rio Piquiri, no mês de janeiro de 2005.

Nesse local, as capturas de larvas foram marcadas pela presença dos grupos Anostomidae (0,369 ind./10 m³) e Siluriformes (0,211 ind./10 m³), seguidos por Bryconamericus spp (0,123

ind./10 m³) e Pimelodus sp. (0,100 ind./10 m³) (Figura 5.1.3.3.27). A presença dos grupos Anostomidae, Siluriformes e *Pimelodus* sp., indicam a utilização desse local para atividade reprodutiva de espécies migradoras de longa distância.

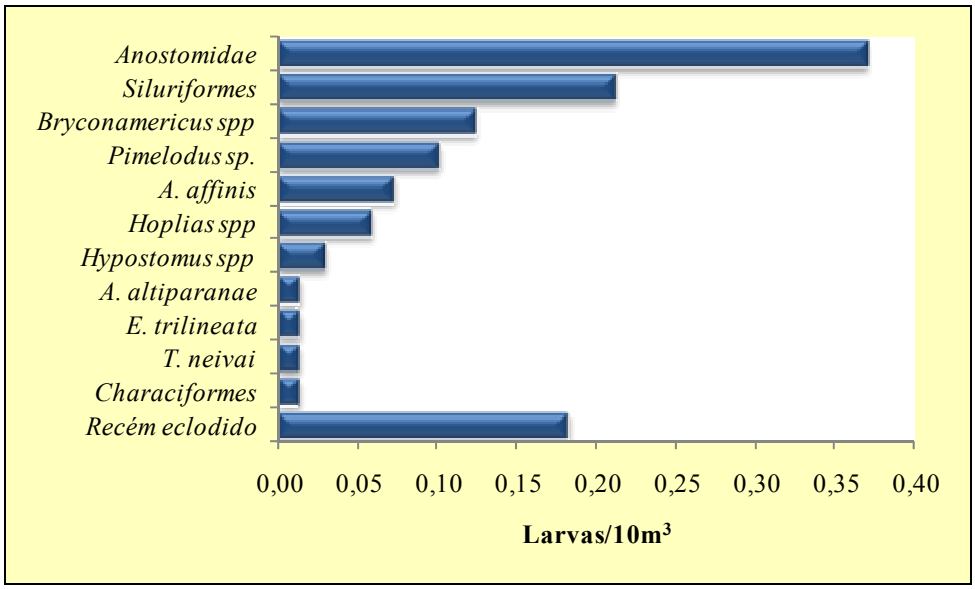

Figura 5.1.3.3.27 – Densidade de larvas dos grupos taxonômicos capturados no local Laranjal, rio Piquiri, no mês de janeiro de 2005.

— Cantú

Abundância de peixes

O dentudo (*Roeboides descalvadensis*; 46,20 ind./1000 m² de rede/dia) e o peixe-cachorro (*Acestrorhynchus lacustris*; 34,25 ind./1000 m² de rede/dia) foram as espécies mais abundantes em número de indivíduos. Em biomassa, o peixe-cachorro (*Acestrorhynchus lacustris*; 1,46 kg/1000 m² de rede/dia) apresentou dominância sobre as demais espécies (Figura 5.1.3.3.28).

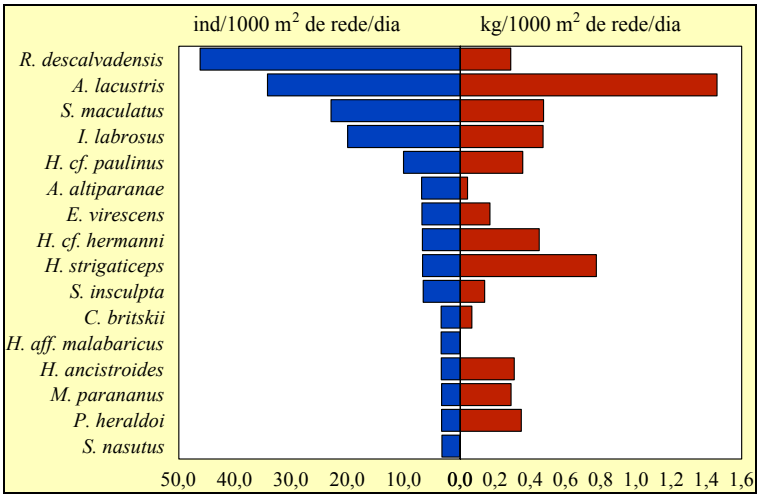

Figura 5.1.3.3.28 - Captura por unidade de esforço (CPUE em indivíduos e kg/1000 m^2 de rede/dia) das espécies mais abundantes no local Cantú, no mês de janeiro de 2005.

No local Cantú, somente, foram capturadas espécies com estratégia reprodutiva sedentária com e sem cuidado parental, sendo que a maior abundância, tanto em número (130,58 ind./1000 m² de rede/dia) como em biomassa (2,97 kg/1000 m² de rede/dia) foi das espécies sedentárias sem cuidado parental, não sendo observadas espécies migradoras (Figura 5.1.3.3.29).

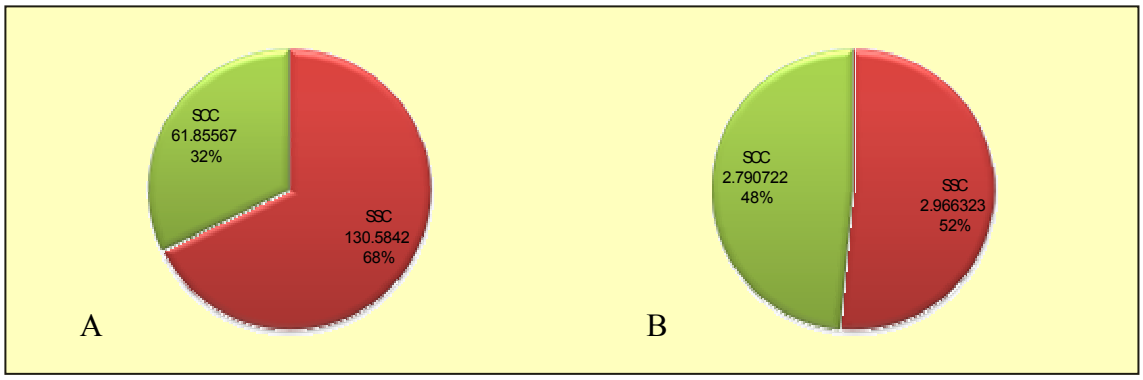

Figura 5.1.3.3.29 - Captura por unidade de esforço em número (A; ind./1000 m^2 de rede/dia) e biomassa (B; kg/1000 m^2 de rede/dia) observada para as diferentes estratégias reprodutivas (SSC = Sedentárias ou de curta migração, sem cuidado parental; SCC = Sedentárias ou de curta migração, com cuidado parental) no local Cantú, rio Piquiri, no mês de janeiro de 2005.

Reprodução

De forma semelhante à Laranjal, o local Cantú apresentou exemplares de duas estratégias reprodutivas. Para as espécies sedentárias sem cuidado parental, o estágio mais freqüente foi reprodução (53,1%), seguido por repouso (37,5%) e esgotado (9,4%), enquanto que para

os estádios, imaturo e maturação, não foram capturados indivíduos. As espécies sedentárias com cuidado parental apresentaram estádios mais freqüentes de reprodução e maturação (ambos 42,9%), seguidos por repouso (14,3%), não sendo observados indivíduos imaturos (Figura 5.1.3.3.30).

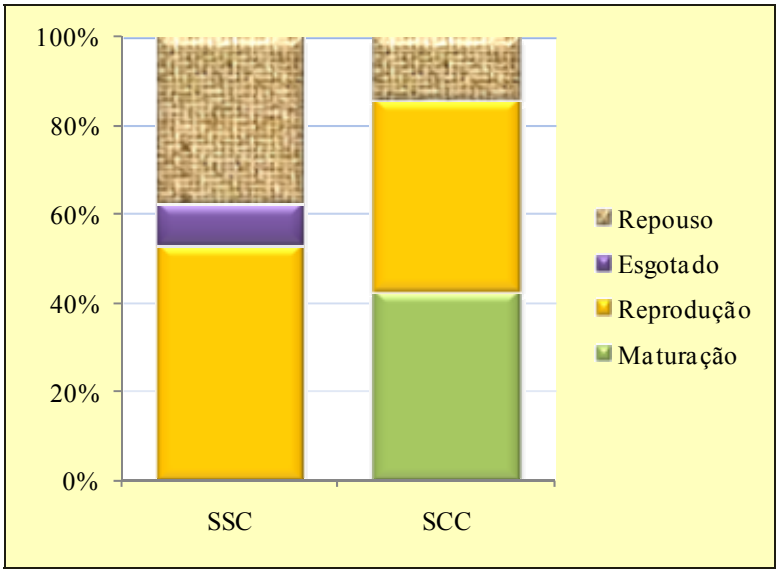

Figura 5.1.3.3.30 – Freqüência de indivíduos de acordo com os estágios de desenvolvimento gonadal dos peixes capturados no local Cantú, rio Cantú, afluente do rio Piquiri, para as estratégias reprodutivas: sedentárias ou de curta migração, sem cuidado parental (SSC); e sedentárias ou de curta migração, com cuidado parental (SCC), no mês de janeiro de 2005.

Nesse local de amostragem, somente, quatro espécies apresentaram mais de dois indivíduos. Para essas espécies o principal estágio de desenvolvimento gonadal foi reprodução (*Roeboides descalvadensis* 50%, *Acestrorynchus lacustris* 77,8% e *Serrasalmus maculatus* 40%), com exceção de *Iheringichthys labrosus*, na qual a maioria dos indivíduos estava em repouso (50,0%). Para *Astyanax altiparanae* foram observados dois exemplares em repouso e para as demais espécies foi observado somente um exemplar de cada (Figura 5.1.3.3.31). Não foram observadas espécies migradoras.

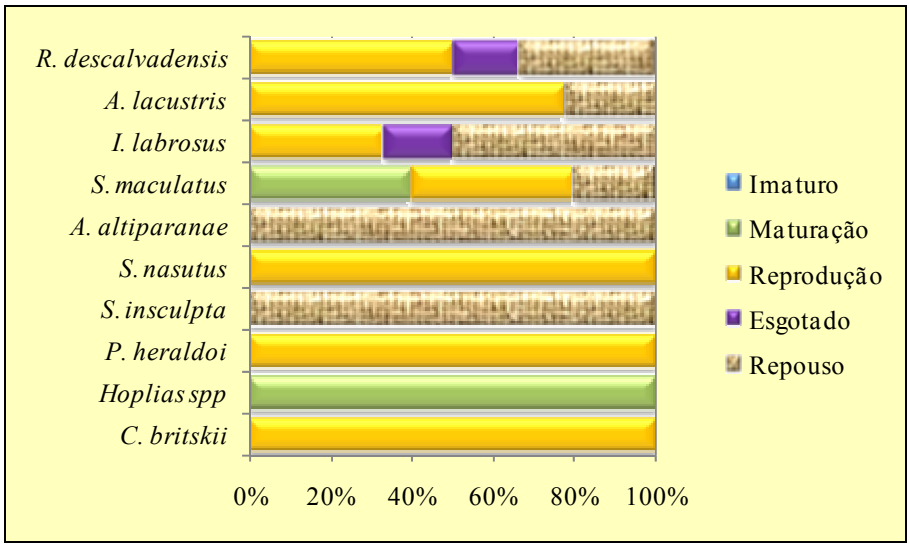

Figura 5.1.3.3.31 – Freqüência dos estádios de desenvolvimento gonadal das espécies de peixes mais abundantes capturados no local Cantú, rio Cantú, afluente do rio Piquiri, no mês de janeiro de 2005.

Ovos e Larvas

No local Cantú ocorreu a captura de indivíduos maiores, sendo que as proporções na abundância das fases iniciais foram bastante equilibradas, com predomínio de Larvas (45,6%) e Ovos (45,5%), mas com uma expressiva proporção de jovens (8,9%) (Figura 5.1.3.3.32). O predomínio de exemplares de maior porte demonstra que essa região apresenta-se propícia para o desenvolvimento das fases larval e juvenil.

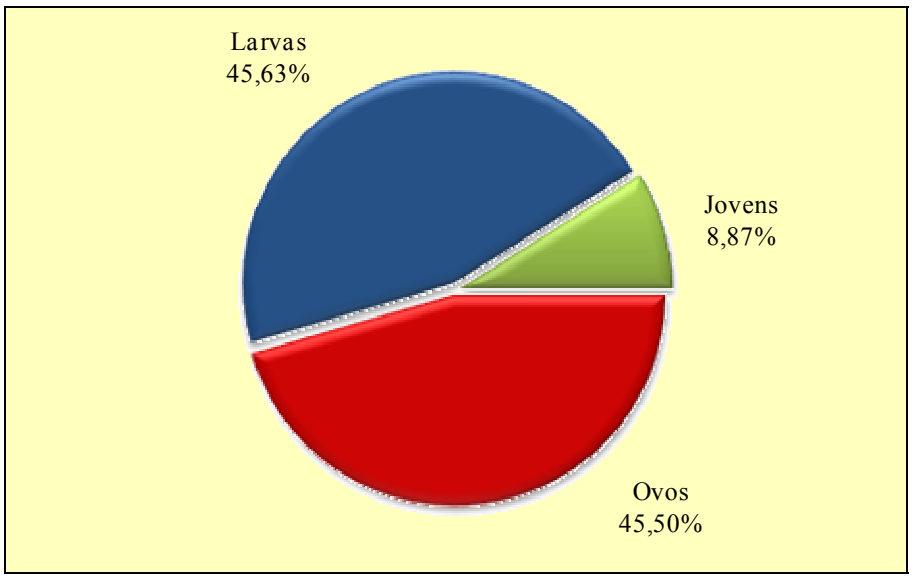

Figura 5.1.3.3.32 – Freqüência de ovos, larvas e jovens de peixes capturados no local Cantú, rio Cantú, afluente do rio Piquiri, no mês de janeiro de 2005.

Os principais grupos taxonômicos representados na captura de larvas foram *Tatia neivai* (0,125 ind./10 m³), *Bryconamericus* spp. (0,111 ind./10 m³) e *Apareiodon affinis* (0,104 ind./10 m³) (Figura 5.1.3.3.33). Os migradores estiveram presentes nas capturas de Siluriformes, *Pimelodus* sp. e Anostomidae demonstrando que mesmo em menor proporção, os migradores buscam esse local para atividade reprodutiva. Embora apresente grande número de indivíduos maiores, o registro de um grande número de larvas recém eclodidas indica proximidade ao local de desova.

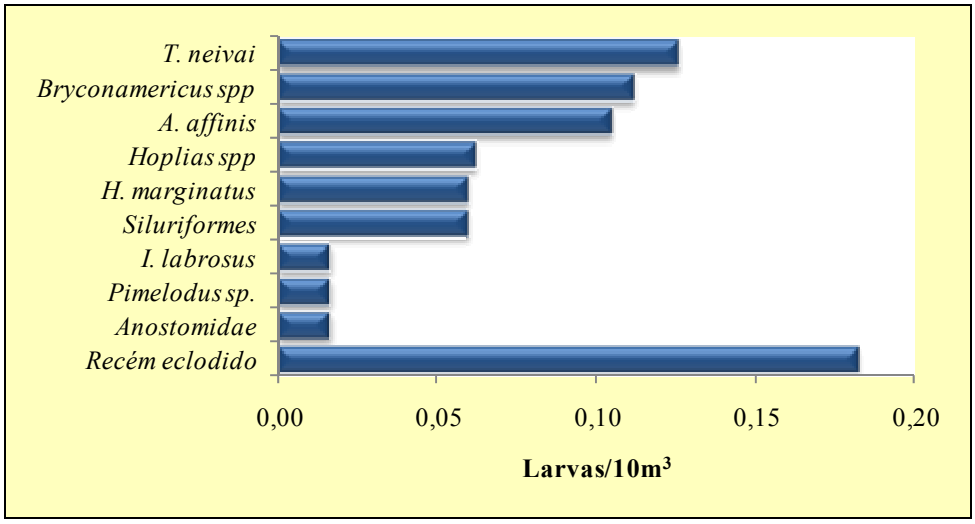

Figura 5.1.3.3.33 – Densidade de larvas dos grupos taxonômicos capturados no local Cantú, rio Cantú, afluente do rio Piquiri, no mês de janeiro de 2005.

— Campina

Abundância de peixes

O curimata (*Steindachnerina insculpta*; 62,11 ind./1000 m² de rede/dia) e o mandi-chorão (*Iheringichthys labrosus*; 39,35 ind./1000 m² de rede/dia) apresentaram dominância em número. Em biomassa, o mandi (*Pimelodus ornatus*; 6,09 kg/1000 m² de rede/dia), o mandi-chorão (*Iheringichthys labrosus*; 3,43 kg/1000 m² de rede/dia) e o piau (*Schizodon altoparanae*; 3,41 kg/1000 m² de rede/dia) foram os mais abundantes (Figura 5.1.3.3.34).

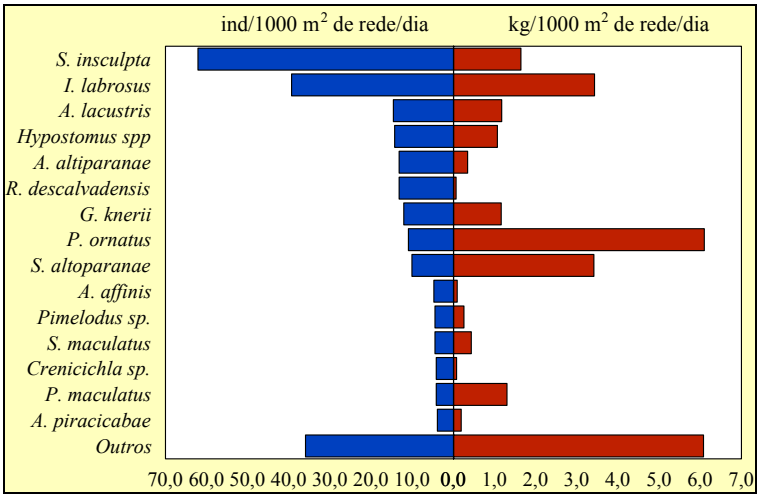

Figura 5.1.3.3.34 – Captura por unidade de esforço (CPUE em indivíduos e kg/1000 m² de rede/dia) das espécies mais abundantes no local Campina, no período de novembro de 2002 a setembro de 2003 e janeiro de 2005.

Para as estratégias reprodutivas as espécies sedentárias sem cuidado parental apresentaram maior abundância em número e biomassa (190,27 ind./1000 m² de rede/dia e 12,97 kg/1000 m² de rede/dia, respectivamente), porém as espécies migradoras que apresentaram baixos valores de abundância em número (23,33 ind./1000 m² de rede/dia) tiveram um aumento expressivo nos valores de biomassa (9,59 kg/1000 m² de rede/dia), isso devido ao seu maior porte (Figura 5.1.3.3.35).

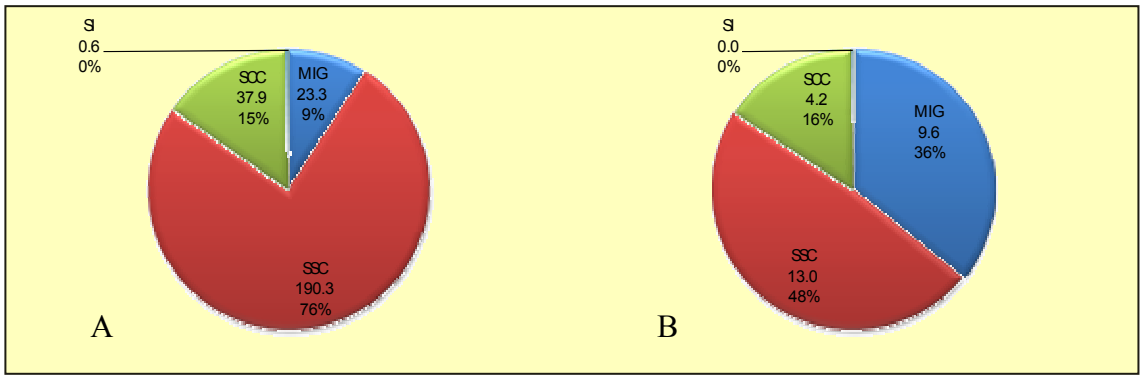

Figura 5.1.3.3.35 - Captura por unidade de esforço em número (A; ind./1000 m² de rede/dia) e biomassa (B; kg/1000 m² de rede/dia) observada para as diferentes estratégias reprodutivas (MIG = Migradores; SSC = Sedentárias ou de curta migração, sem cuidado parental; SCC = Sedentárias ou de curta migração, com cuidado parental; SI = Sem informação) no local Campina, no período de novembro de 2002 a setembro de 2003 e janeiro de 2005.

Reprodução

Os peixes capturados no local Campina e avaliados quanto ao grau de desenvolvimento gonadal se enquadraram em três estratégias reprodutivas. Para os migradores de longa distância o estádio mais freqüente foi repouso (58,0%), seguido por reprodução (20,3%) e maturação (18,8%). Para as sedentárias sem cuidado parental o estádio mais freqüente foi reprodução (36,3%), seguido por maturação (31,3%) e repouso (26,5%), enquanto que, para as sedentárias com cuidado parental o estágio mais freqüente foi repouso (33,9%), seguido por maturação (27,0%) e reprodução (24,3%) (Figura 5.1.3.3.36).

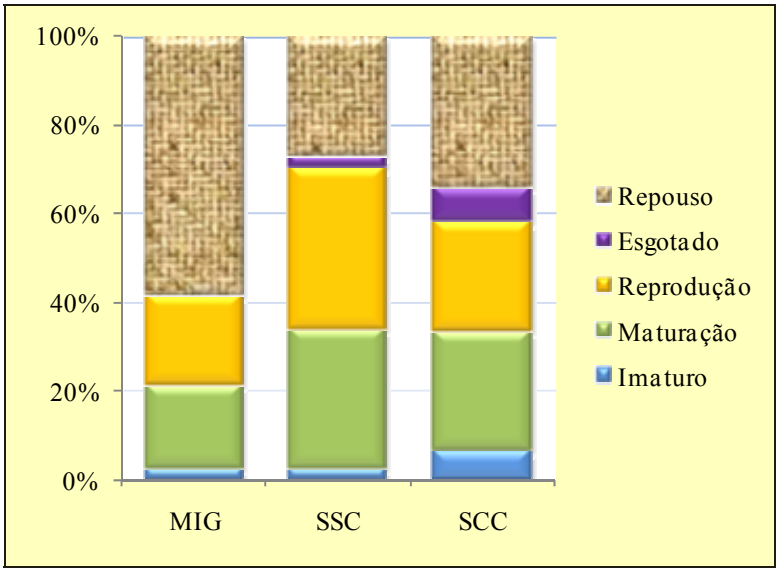

Figura 5.1.3.3.36 – Freqüência de indivíduos de acordo com os estádios de desenvolvimento gonadal dos peixes capturados no local Campina, rio Piquiri, para as estratégias reprodutivas: migradores de longa distância (MIG); sedentárias ou de curta migração, sem cuidado parental (SSC) e sedentárias ou de curta migração, com cuidado parental (SCC), no período de novembro de 2002 a setembro de 2003 e janeiro de 2005.

A análise do desenvolvimento gonadal das espécies nesse local revelou que as sedentárias apresentaram distribuição eqüitativa quanto ao estágio mais freqüente. Os estádios de maior freqüência para essas espécies foram repouso (cinco espécies), reprodução (cinco espécies) e maturação (cinco espécies) (Figura 5.1.3.3.37). Os principais grupos taxonômicos com predominância de exemplares em repouso foram *Iheringichthys labrosus* (63,0%), *Hypostomus* spp (40,8%), *Galeocharax knerii* (34,9%) *Hoplias* spp (57,1%) e *Pimelodus* sp. (45,5%), em reprodução foram *Steindachnerina insculpta* (50,3%), *Roeboides descalvadensis* (59,5%), *Schizodon altoparanae* (50,0%), *Apareiodon affinis* (73,3%) e *Leporinus octofasciatus* (60,0%), enquanto que em maturação foram *Acestrorynchus*

lacustris (67,4%), *Astyanax altiparanae* (50,0%), *Serrasalmus maculatus* (56,3%), *Crenicichla* sp. (53,3%) e *Apareiodon piracicabae* (46,2%).

Nesse local foram amostradas sete espécies migradoras de longa distância, que em sua maioria (cinco espécies) apresentaram maior freqüência de indivíduos em reprodução, sendo elas *Pimelodus maculatus* (40,0%), *Rhaphiodon vulpinus* (50,0%), *Leporinus* sp. (100%) *Leporinus obtusidens* (100%) e *Hemisorubim platyrhynchos* (100%), com exceção foram observadas as espécies *Pimelodus ornatus* (82,4% em repouso) e *Salminus brasiliensis* (100% em maturação).

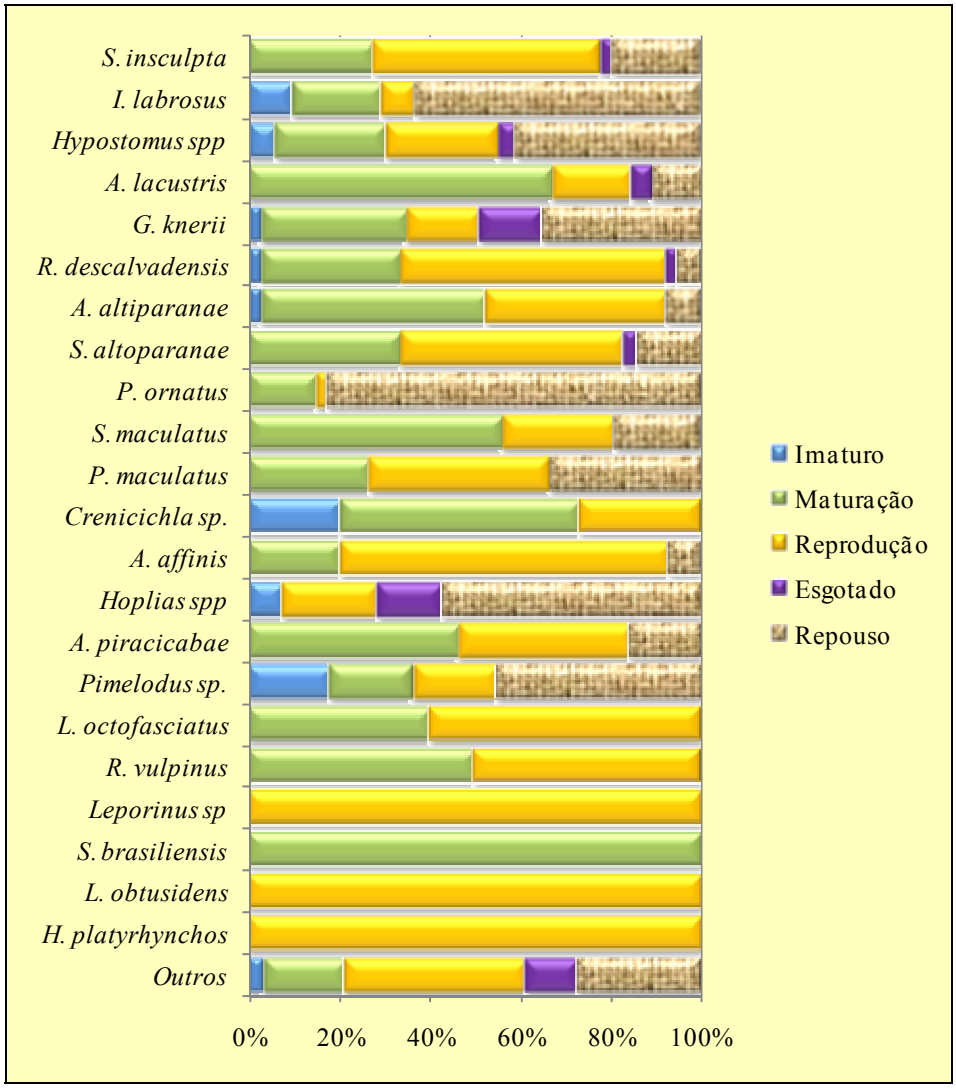

Figura 5.1.3.3.37 – Freqüência dos estádios de desenvolvimento gonadal das espécies de peixes mais abundantes capturados no local Campina, rio Piquiri, no período de novembro de 2002 a setembro de 2003 e janeiro de 2005.

Ovos e Larvas

Dos organismos capturados nas fases iniciais foi observado o predomínio de ovos (93,5%), seguido por larvas (6,5%). Nesse local não foram capturados jovens (Figura 5.1.3.3.38).

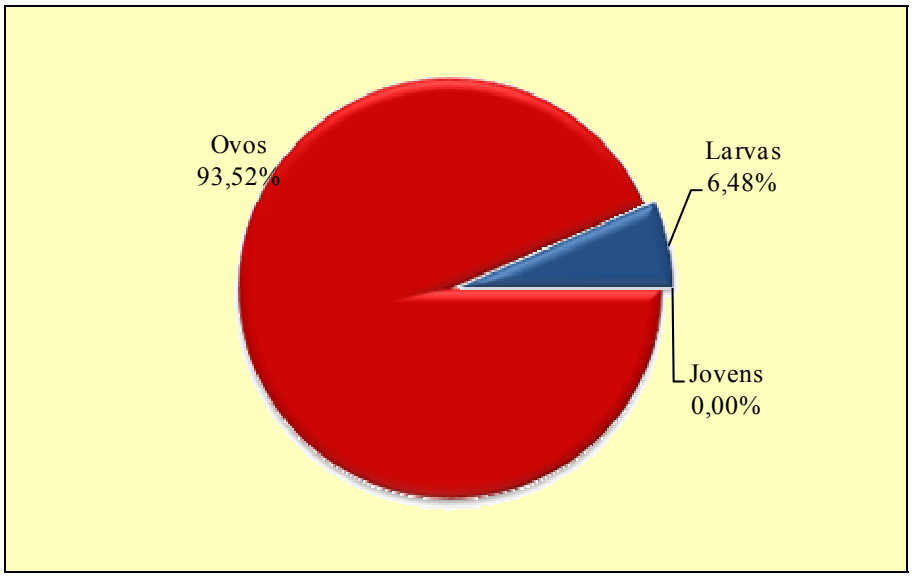

Figura 5.1.3.3.38 – Freqüência de ovos, larvas e jovens de peixes capturados no local Campina, rio Piquiri, no mês de janeiro de 2005.

As larvas foram representadas por *Pimelodus* sp. (0,330 ind./10 m³), Siluriformes (0,327 ind./10 m³) e *Bryconamericus* spp (0,255 ind./10 m³) (Figura 5.1.3.3.39), além de elevado número de larvas recém eclodidas, demonstrando que a região está próxima a um local de desova de peixes.

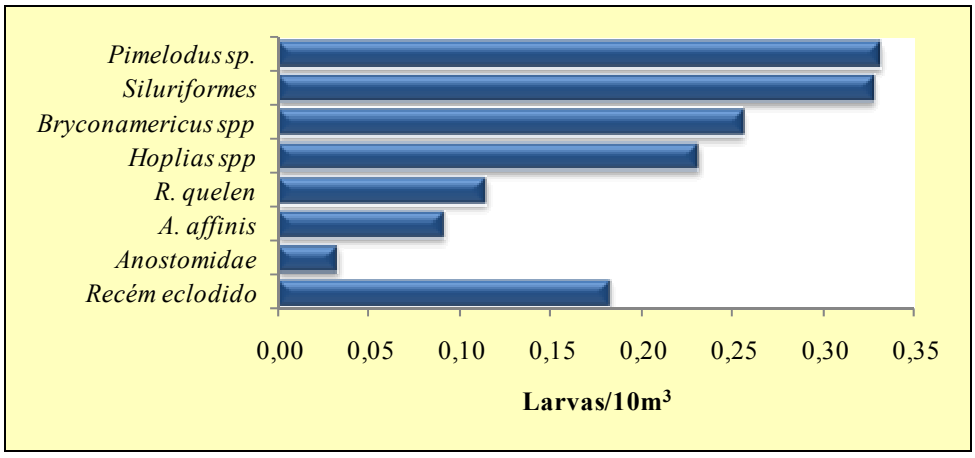

Figura 5.1.3.3.39 – Densidade de larvas dos grupos taxonômicos capturados no local Campina, rio Piquiri, no mês de janeiro de 2005.

O elevado número de ovos e larvas recém eclodidos, juntamente com a ausência de jovens indica que esse local é apropriado para atividade reprodutiva, entretanto, a desova deve ocorrer poucos quilômetros acima desse ambiente.

— Corbélia

Abundância de peixes

O peixe-cachorro (*Acestrorhynchus lacustris*; 29,22 ind./1000 m² de rede/dia) apresentou dominância, em número, sobre as demais espécies. Em biomassa, o cascudo (*Hypostomus strigaticeps*; 1,78 kg/1000 m² de rede/dia), o peixe-cachorro (*Acestrorhynchus lacustris*; 1,25 kg/1000 m² de rede/dia) e o piau (*Leporinus amblyrhynchus*; 1,16 kg/1000 m² de rede/dia) foram as mais abundantes (Figura 5.1.3.3.40).

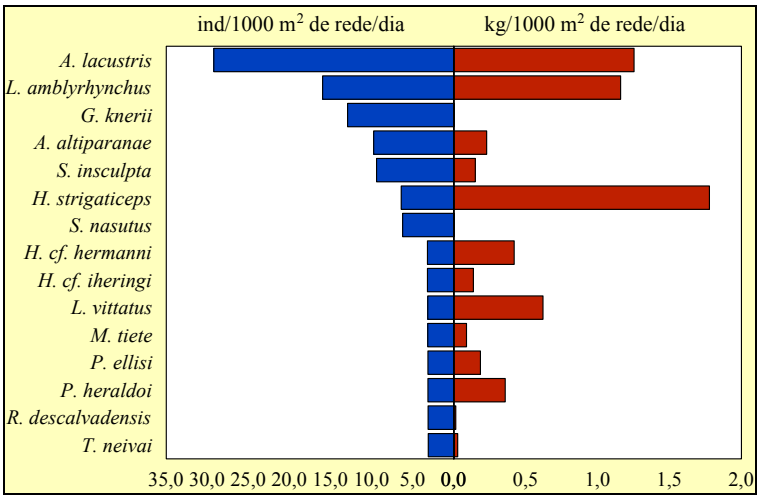

Figura 5.1.3.3.40 - Captura por unidade de esforço (CPUE em indivíduos e kg/1000 m^2 de rede/dia) das espécies mais abundantes no local Corbélia, no mês de janeiro de 2005.

Para as estratégias reprodutivas as espécies sedentárias, sem cuidado parental, apresentaram maior abundância, tanto em número (89,35 ind./1000 m² de rede/dia) como em biomassa (3,10 kg/1000 m² de rede/dia) (Figura 5.1.3.3.41).

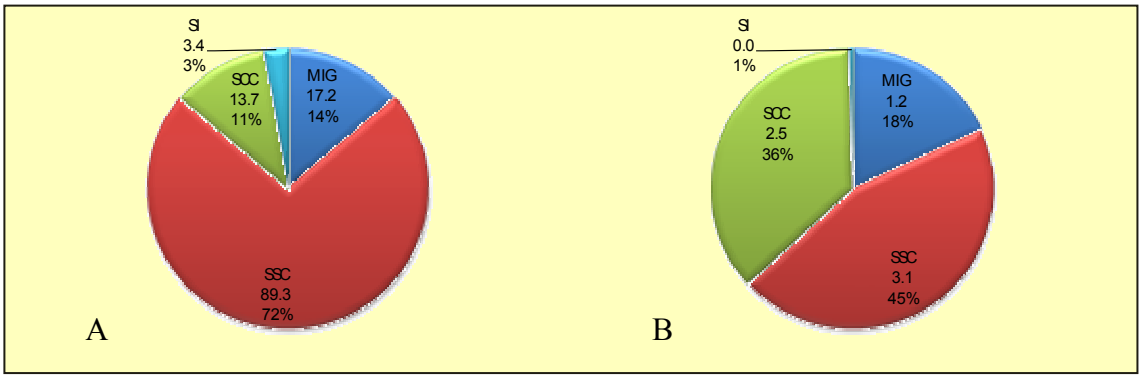

Figura 5.1.3.3.41 - Captura por unidade de esforço em número (A; ind./1000 m^2 de rede/dia) e biomassa (B; kg/1000 m^2 de rede/dia) observada nas diferentes estratégias reprodutivas (MIG = Migradores; SSC = Sedentárias ou de curta migração, sem cuidado parental; SCC = Sedentárias ou de curta migração, com cuidado parental; SI = Sem informação) no local Corbélia, rio Piquiri, no mês de janeiro de 2005.

Reprodução

As espécies avaliadas quanto ao grau de desenvolvimento gonadal no local Corbélia, se enquadraram em duas estratégias reprodutivas (Figura 5.1.3.3.42). Para ambas as estratégias os exemplares estavam, principalmente, no estádio de reprodução (MIG=100% e SSC=65,2%). Para as espécies sedentárias sem cuidado parental, menores proporções foram observadas de exemplares em repouso (13,0%), maturação (13,0%) e esgotado (8,7%). Nesse local de amostragem não foram observados exemplares imaturos e a única espécie de migrador de longa distância observada foi *Leporinus amblyrhynchus* que apresentou somente um exemplar.

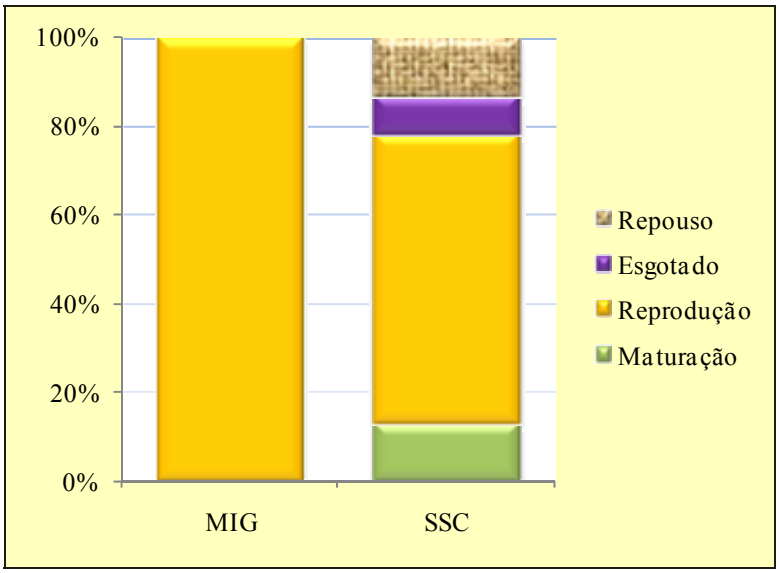

Figura 5.1.3.3.42 – Freqüência de indivíduos de acordo com os estádios de desenvolvimento gonadal dos peixes capturados no local Corbélia, rio Piquiri, para as estratégias reprodutivas: migradores de longa distância (MIG) e sedentárias ou de curta migração, sem cuidado parental (SSC), no mês de janeiro de 2005.

Nesse local a espécie com maior número de indivíduos amostrados foi *Acestrorynchus lacustris* (9 indivíduos), com maior freqüência de indivíduos em reprodução (66,7%), esgotado (22,2%) e maturação (11,1%). Para *Galeocharax knerii* (4 indivíduos) ocorreram indivíduos em reprodução e maturação (50% cada), enquanto que para *Steindachnerina insculpta* os indivíduos em repouso (66,6%) e reprodução (33,3%) foram representados.

Situação inversa foi observada para *Astyanax altiparanae*, no qual reprodução (66,6%) e repouso (33,3%) foram os mais representativos. Para as demais espécies o número de exemplares não excedeu a dois e todos estavam em reprodução (Figura 5.1.3.3.43).

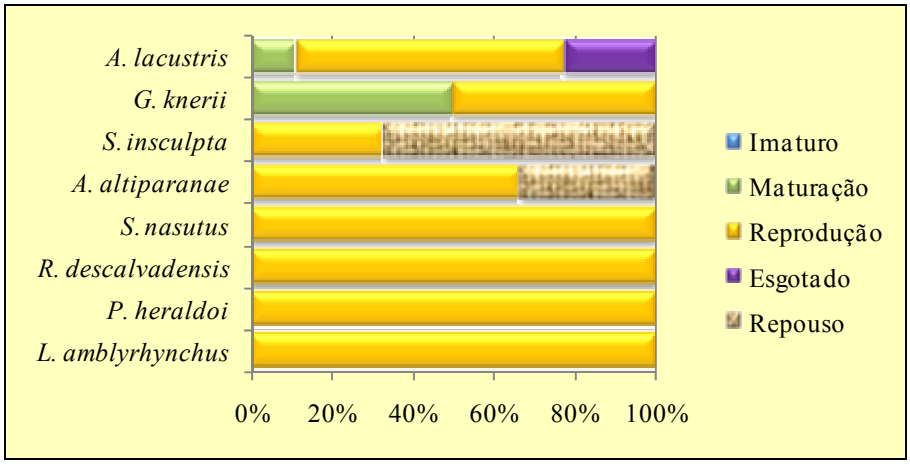

Figura 5.1.3.3.43 – Freqüência dos estádios de desenvolvimento gonadal das espécies de peixes mais abundantes capturados no local Corbélia, rio Piquiri, no mês de janeiro de 2005.

Ovos e Larvas

Para ovos e larvas, a maior proporção de organismos capturados foi de ovos (64,2%), seguido por uma expressiva proporção de larvas (35,7%) e, em menor número, os jovens (0,05%) (Figura 5.1.3.3.44).

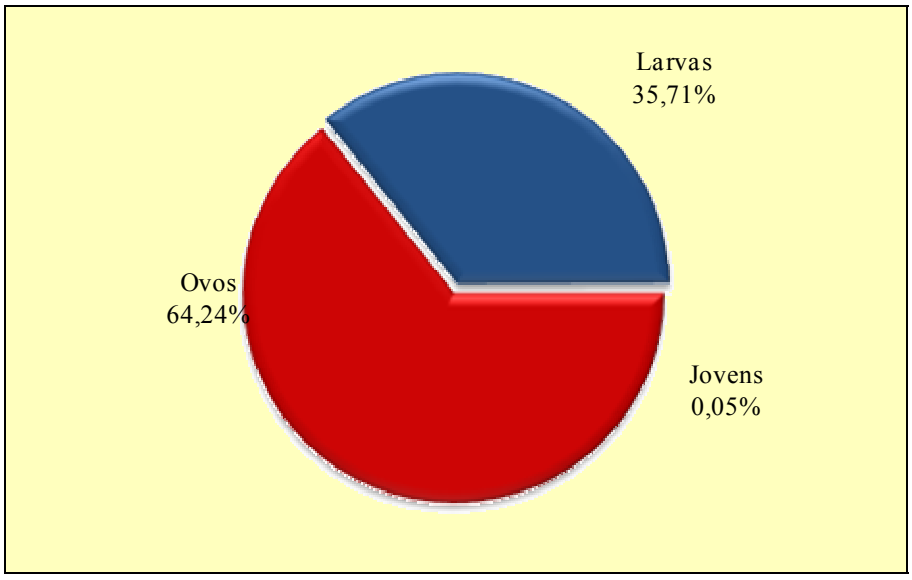

Figura 5.1.3.3.44 – Freqüência de ovos, larvas e jovens de peixes capturados no local Corbélia, rio Piquiri, no mês de janeiro de 2005.

Os principais grupos taxonômicos capturados nesse local foram *Pimelodus* sp. (2,205 ind./10 m³), Anostomidae (0,459 ind./10 m³), *Iheringichthys labrosus* e *Rhamdia quelen* (0,172 ind./10 m³ cada) (Figura 5.1.3.3.45). O elevado número de larvas de *Pimelodus* sp. e Anostomidae demonstra que espécies de peixes migradores de longa distância utilizam esse local como rota migratória e área de desova, tornando a região fundamental para atividade reprodutiva dessas espécies.

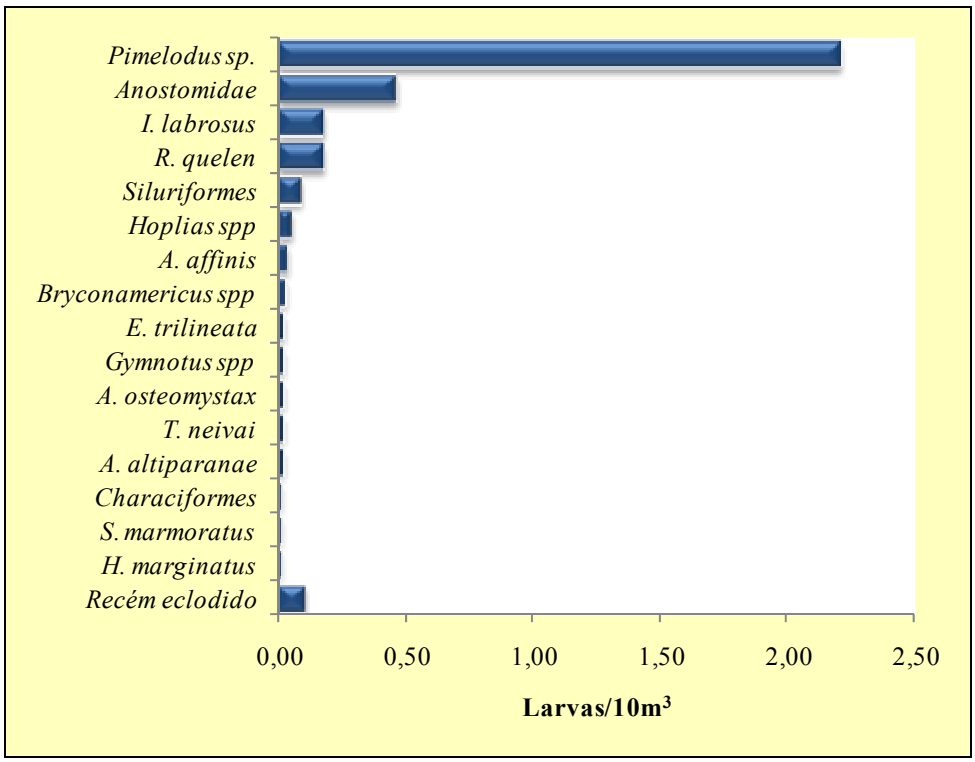

Figura 5.1.3.3.45 – Densidade de larvas dos grupos taxonômicos capturados no local Corbélia, rio Piquiri, no mês de janeiro de 2005.

— Formosa

Abundância de peixes

O mandi (*Pimelodus heraldoi*; 38,69 ind./1000 m² de rede/dia e 1,98 kg/1000 m² de rede/dia) e o peixe-cachorro (*Acestrorhynchus lacustris*; 34,05 ind./1000 m² de rede/dia e 0,89 kg/1000 m² de rede/dia) apresentaram dominância, tanto em número como em biomassa, sobre as demais espécies (Figura 5.1.3.3.46).

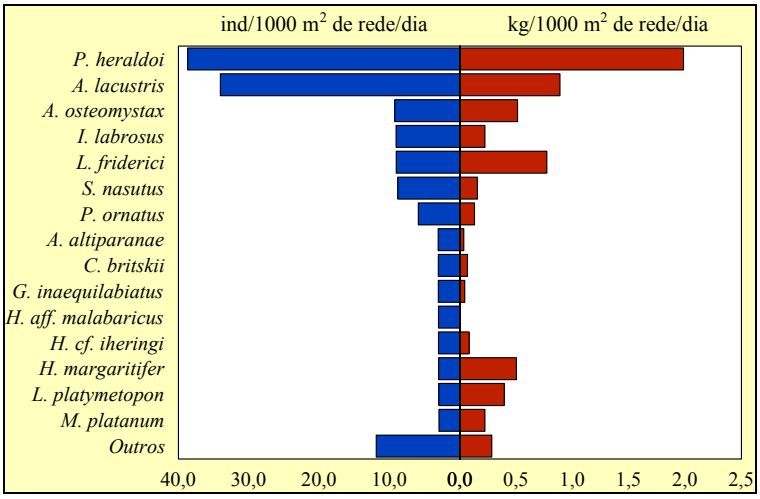

Figura 5.1.3.3.46 - Captura por unidade de esforço (CPUE em indivíduos e kg/1000 m^2 de rede/dia) das espécies mais abundantes no local Formosa, no mês de janeiro de 2005.

Para as estratégias reprodutivas as espécies sedentárias, sem cuidado parental, apresentaram maior abundância, tanto em número (134,02 ind./1000 m² de rede/dia) como em biomassa (5,25 kg/1000 m² de rede/dia) (Figura 5.1.3.3.47), sendo que essas apresentaram destacado domínio sobre as demais.

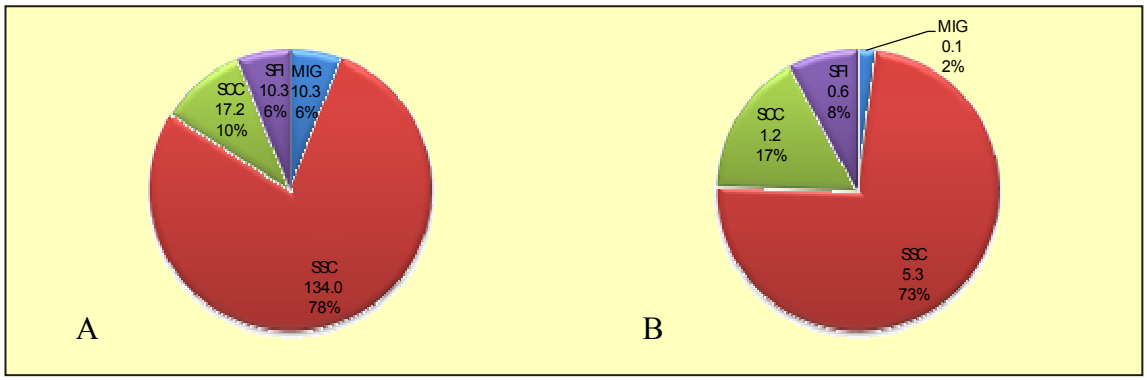

Figura 5.1.3.3.47 - Captura por unidade de esforço em número (A; ind./1000 m^2 de rede/dia) e biomassa (B; kg/1000 m^2 de rede/dia) observada para as diferentes estratégias reprodutivas (MIG = Migradores; SSC = Sedentárias ou de curta migração, sem cuidado parental; SCC = Sedentárias ou de curta migração, com cuidado parental; SFI = Sedentárias com fecundação interna) no local Formosa, no mês de janeiro de 2005.

Reprodução

Os peixes capturados no local Formosa e avaliados quanto ao grau de desenvolvimento gonadal se enquadraram em três estratégias reprodutivas (Figura 5.1.3.3.48). Para os migradores de longa distância os estádios mais freqüentes foram repouso, reprodução e imaturo (33,3% cada), não sendo observados exemplares em maturação e esgotados. Para

as sedentárias sem cuidado parental o estádio mais freqüente foi reprodução (45,8%), seguido por maturação e repouso (20,8% cada), enquanto que para as sedentárias com cuidado parental somente foram capturados indivíduos em reprodução (100%).

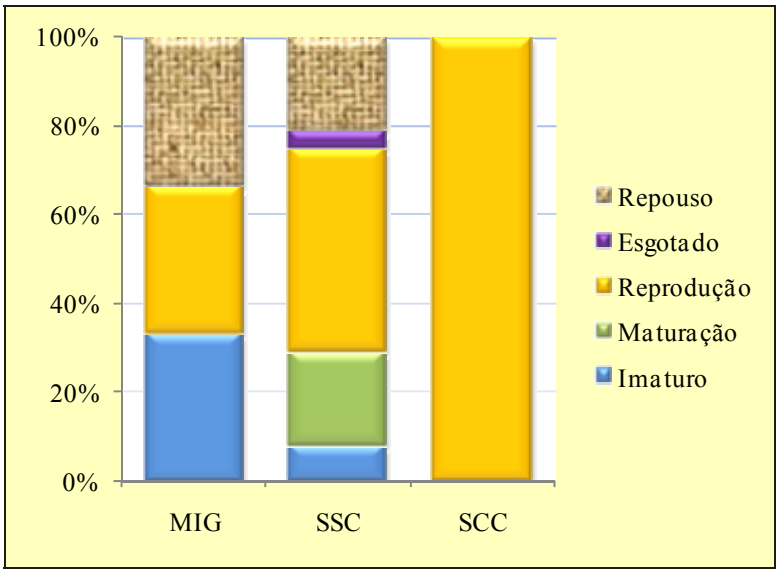

Figura 5.1.3.3.48 – Freqüência de indivíduos de acordo com os estádios de desenvolvimento gonadal dos peixes capturados no local Formosa, rio Piquiri, para as estratégias reprodutivas: migradores de longa distância (MIG); sedentárias ou de curta migração, sem cuidado parental (SSC) e sedentárias ou de curta migração, com cuidado parental (SCC), no mês de janeiro de 2005.

A exemplo de Corbélia, no local Formosa, a espécie mais capturada foi *Acestrorynchus lacustris* (9 indivíduos), com maior freqüência de exemplares em reprodução (66,7%) (Figura 5.1.3.3.49). A espécie *Pimelodus heraldoi*, segunda mais capturada, não apresentou exemplares em reprodução, entretanto, 50% dos indivíduos capturados estavam em maturação e os demais em repouso e imaturos. As demais espécies não apresentaram número de exemplares superior a dois. Nesse local foram amostradas duas espécies migradoras, sendo *Pimelodus ornatus* (imaturo = 50%, repouso = 50%) e *Prochilodus lineatus* (reprodução = 100%).

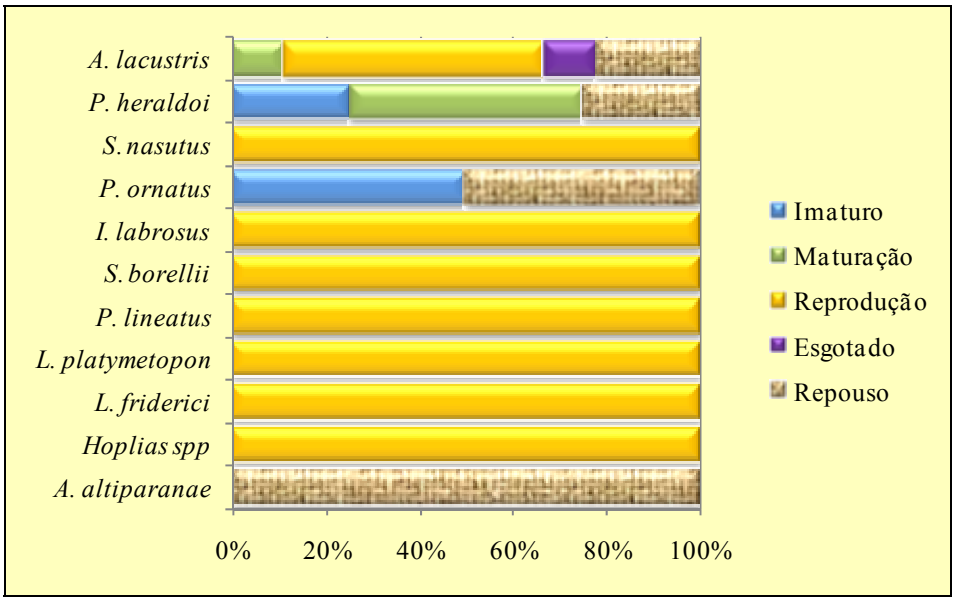

Figura 5.1.3.3.49 – Freqüência dos estádios de desenvolvimento gonadal das espécies de peixes mais abundantes capturados no local Formosa, rio Piquiri, no mês de janeiro de 2005.

Ovos e Larvas

Para o estudo de ovos e larvas houve predomínio de ovos (62,4%), seguido por uma expressiva proporção de larvas (37,6%) (Figura 5.1.3.3.50), não sendo capturados jovens.

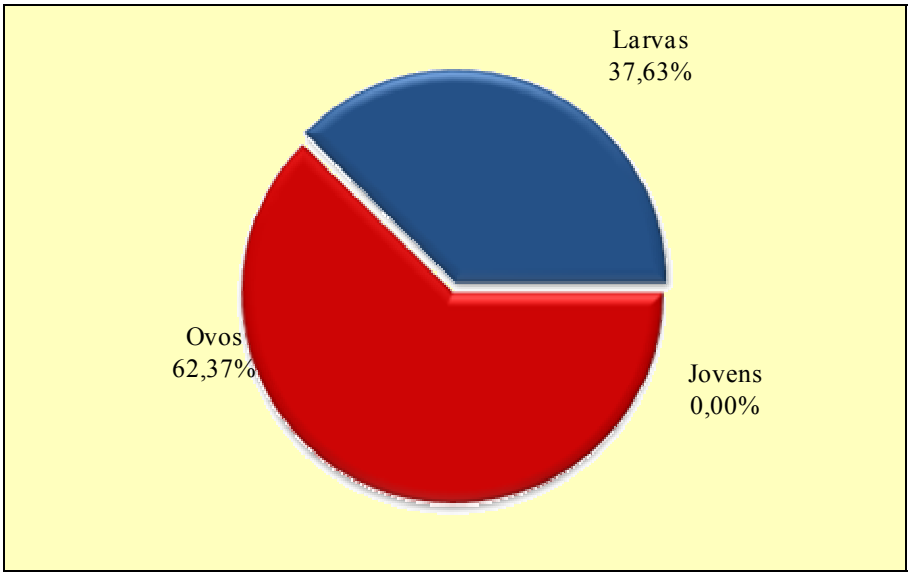

Figura 5.1.3.3.50 – Freqüência de ovos, larvas e jovens de peixes capturados no local Formosa, rio Piquiri, no mês de janeiro de 2005.

De forma semelhante à Corbélia, o local Formosa respondeu por uma alta densidade de larvas de *Pimelodus* sp. (1,648 ind./10 m³), seguido por menores proporções de *Bryconamericus* spp. (0,052 ind./10 m³) e *Iheringichthys labrosus* (0,034 ind./10 m³). Nesse local, também, foram observadas larvas recém eclodidas (0,087 ind./10 m³) (Figura 5.1.3.3.51).

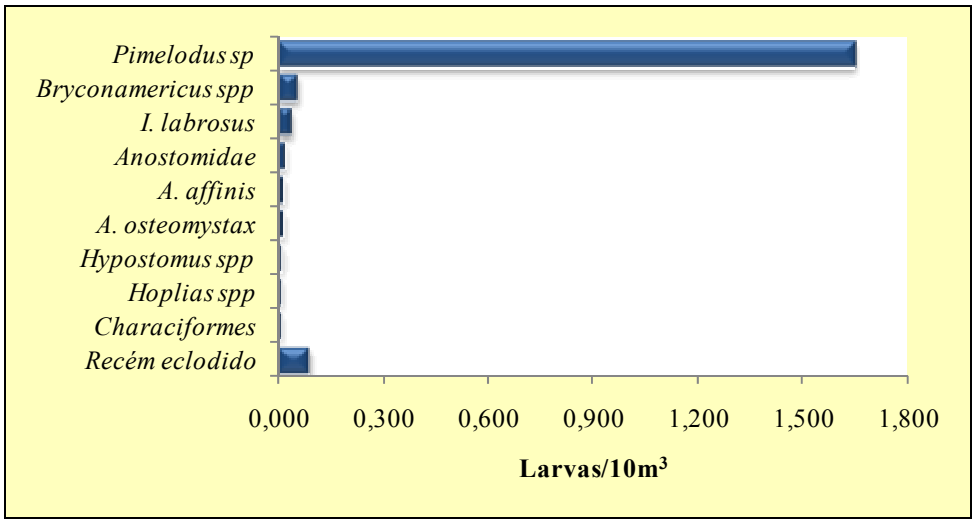

Figura 5.1.3.3.51 – Densidade de larvas dos grupos taxonômicos capturados no local Formosa, rio Piquiri, no mês de janeiro de 2005.

— Apertado

Abundância de peixes

O cascudo-chinelo (*Loricariichthys rostratus*: 30,63 ind./1000 m² de rede/dia) apresentou certa dominância, sendo que as demais espécies apresentaram uma distribuição mais eqüitativa em número, enquanto que em biomassa, nenhuma espécie se destacou (Figura 5.1.3.3.52).

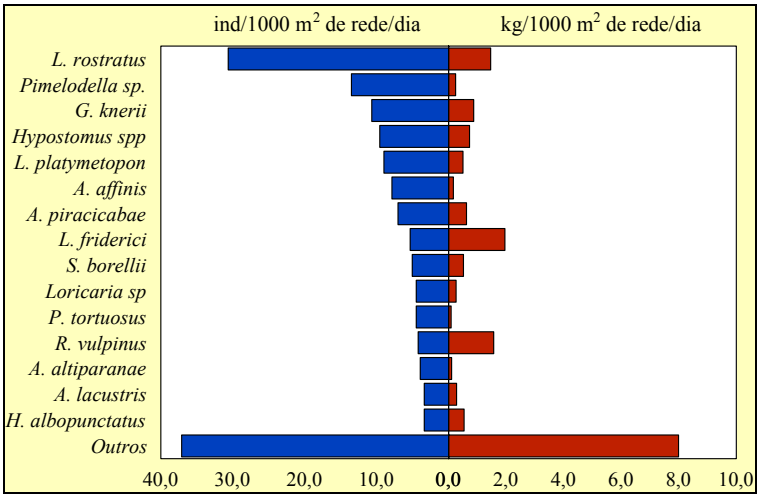

Figura 5.1.3.3.52 - Captura por unidade de esforço (CPUE em indivíduos e kg/1000 m^2 de rede/dia) das espécies mais abundantes no local Apertado, no período de novembro de 2002 a setembro de 2003 e janeiro de 2005.

Para as estratégias reprodutivas as espécies sedentárias, sem cuidado parental, apresentaram maior abundância em número (74,76 ind./1000 m² de rede/dia) e em biomassa as espécies migradoras foram dominantes (6,45 kg/1000 m² de rede/dia) (Figura 5.1.3.3.53).

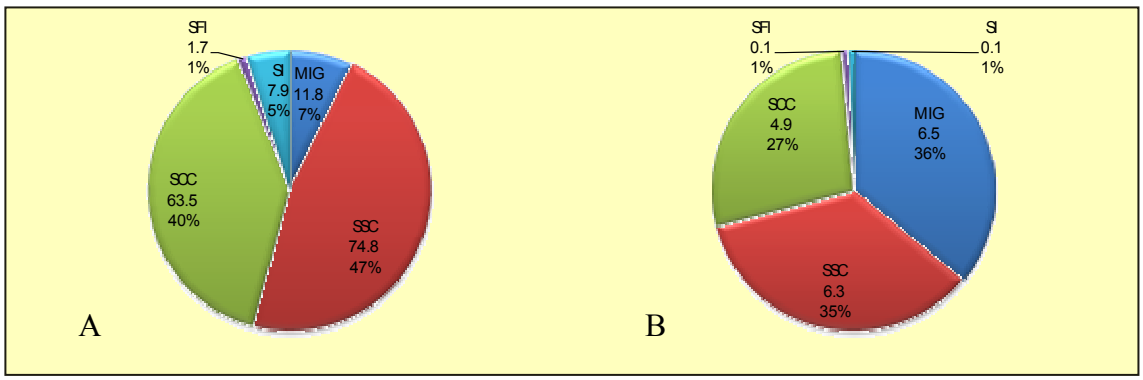

Figura 5.1.3.3.53 - Captura por unidade de esforço em número (A; ind./1000 m^2 de rede/dia) e biomassa (B; kg/1000 m^2 de rede/dia) observada para as diferentes estratégias reprodutivas (MIG = Migradores; SSC = Sedentárias ou de curta migração, sem cuidado parental; SCC = Sedentárias ou de curta migração, com cuidado parental; SFI = Sedentárias com fecundação interna; SI = Sem informação) no local Apertado, no período de novembro de 2002 a setembro de 2003 e janeiro de 2005.

Reprodução

O grande número de exemplares avaliados no local Apertado refletiu nos resultados, no qual todas as estratégias reprodutivas foram representadas, bem como as espécies com estratégias reprodutivas não mencionadas na literatura (Figura 5.1.3.3.54). Para as migradoras de longa distância os estádios mais freqüentes foram repouso, reprodução e maturação (28,9% cada), enquanto que para as sedentárias sem cuidado parental o estádio mais freqüente foi maturação (43,1%), seguido por reprodução (25,9%) e repouso (23,3%). As sedentárias com cuidado parental apresentaram como estádios mais freqüentes reprodução (34,8%) e maturação (33,3%), seguido por repouso (24,9%). Para as espécies sedentárias com fecundação interna, todos os estádios apresentaram a mesma freqüência (20,0% cada), enquanto que as espécies com estratégia desconhecida (SI), a maior freqüência ocorreu para maturação (47,1%), repouso (23,5%) e imaturo (17,7%).

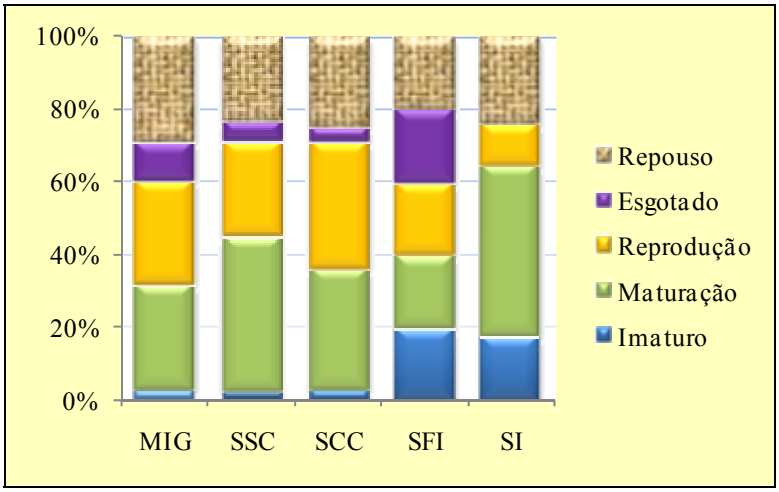

Figura 5.1.3.3.54 – Freqüência de indivíduos de acordo com os estádios de desenvolvimento gonadal dos peixes capturados no local Apertado, rio Piquiri, para as estratégias reprodutivas: migradores de longa distância (MIG); sedentárias ou de curta migração, sem cuidado parental (SSC); sedentárias ou de curta migração, com cuidado parental (SCC); sedentárias com fecundação interna (SFI) e sem informação na literatura (SI), no período de novembro de 2002 a setembro de 2003 e janeiro de 2005.

A análise do desenvolvimento gonadal das espécies nesse local revelou que as sedentárias apresentaram maior número de táxons, com alta freqüência de indivíduos em maturação (seis taxa), sendo eles *Galeocharax knerii*, *Loricariichthys platymetopon*, *Hypostomus* spp, *Leporinus friderici*, *Parodon nasus* e *Acestrorynchus lacustris*, quatro espécies em reprodução (*Loricariichthys rostratus*, *Apareidon affinis*, *Schizodon borellii* e *Rhaphiodon vulpinus*) e em três predominou o estádio repouso (*Pimelodella* sp., *Apareiodon piracicabae*

e *Loricaria* sp.). A espécie *Astyanax altiparanae* apresentou como estádios mais freqüentes, maturação e reprodução (33,3% cada). Durante o período de estudo foram registradas seis espécies migradoras, das quais a mais capturada foi *Pimelodus ornatus*, que não apresentou indivíduos em reprodução e seu estádio predominante foi repouso (56,2%). *Pterodoras granulosos* apresentou baixa freqüência de indivíduos em maturação e reprodução (16,7% cada), sendo também predominante o estádio repouso. Os exemplares de *Zungaro zungaro* foram encontrados em maturação (100%) e os de *Pimelodus maculatus* e *Leporinus obtusidens* em reprodução (100%), enquanto que, *Prochilodus lineatus* apresentou 50% dos indivíduos em reprodução e 50% dos indivíduos em repouso (Figura 5.1.3.3.55).

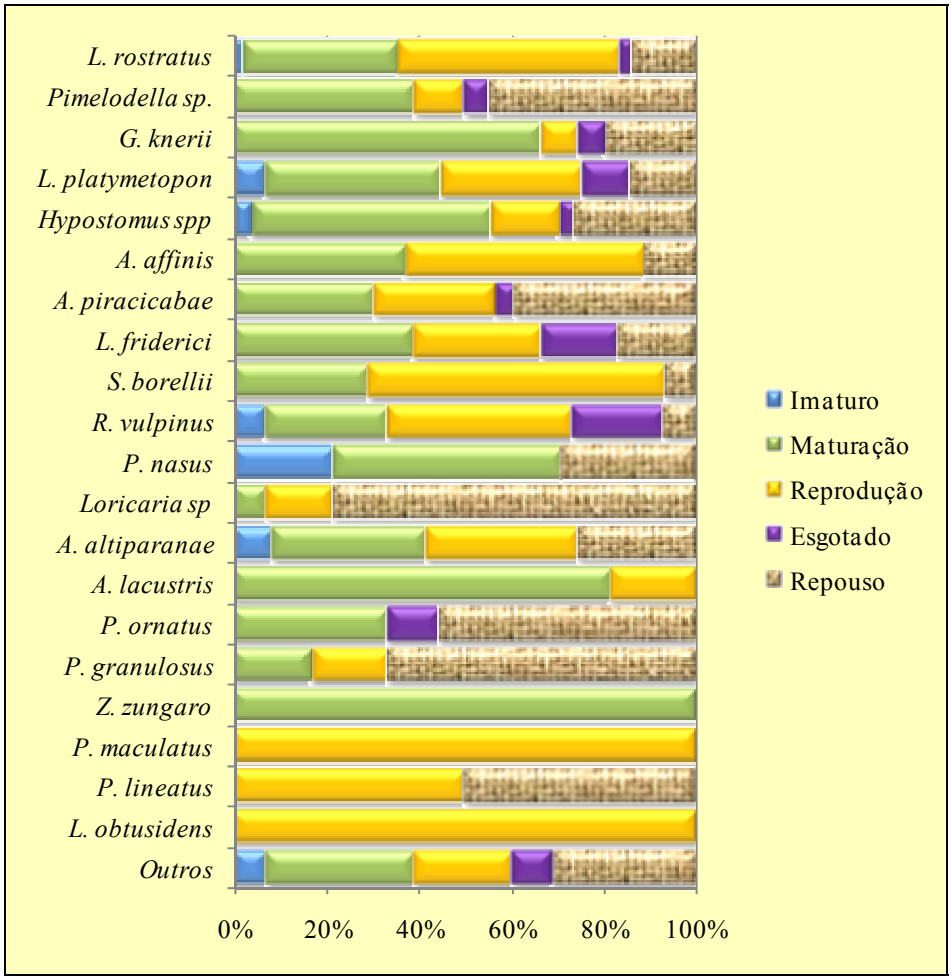

Figura 5.1.3.3.55 – Freqüência dos estádios de desenvolvimento gonadal das espécies de peixes mais abundantes capturados no local Apertado, rio Piquiri, no período de novembro de 2002 a setembro de 2003 e janeiro de 2005.

Ovos e Larvas

Para esse local o estudo de ovos e larvas revelou predominância de ovos (80,3%) e em menores freqüências foram observadas as larvas (17,1%) e jovens (2,6%) (Figura 5.1.3.3.56).

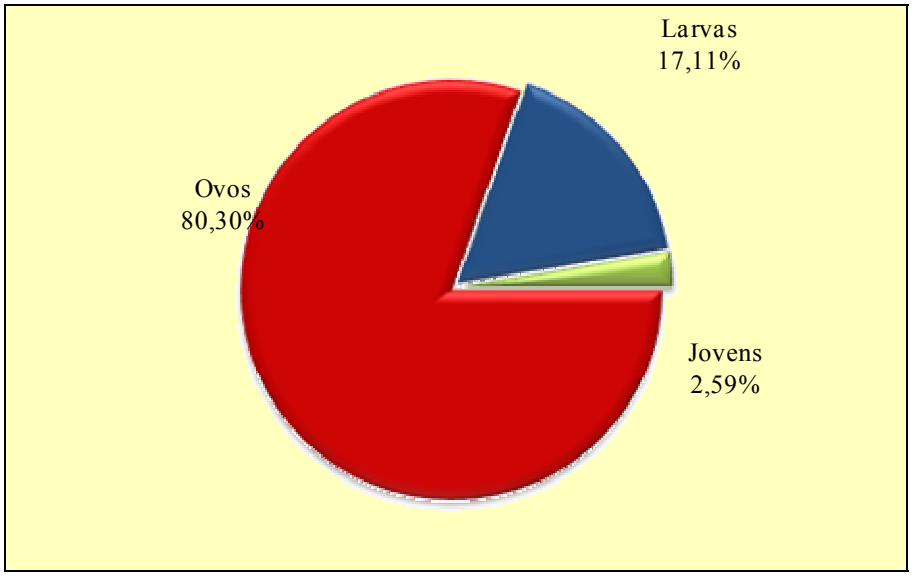

Figura 5.1.3.3.56 – Freqüência de ovos, larvas e jovens de peixes, capturados no local Apertado, rio Piquiri, no mês de janeiro de 2005.

No Apertado foram capturados somente 4 grupos taxonômicos. *Pimelodus* sp. (0,047 ind./10 m³), Anostomidae (0,033 ind./10 m³), *S. marginatus* (0,015 ind./10 m³) e *Gymnotus* spp. (0,010 ind./10 m³) (Figura 5.1.3.3.57). Cabe destacar que para esse local a abundância de larvas recém eclodidas foi de 0,106 ind./10 m³, o que indica que o local Apertado é utilizado pelas espécies de peixes como área de desova. A presença das corredeiras do Apertado, situadas logo acima do local de coleta, possivelmente, funcionem como indutores da desova, que é confirmada pela presença de ovos e larvas de peixes.

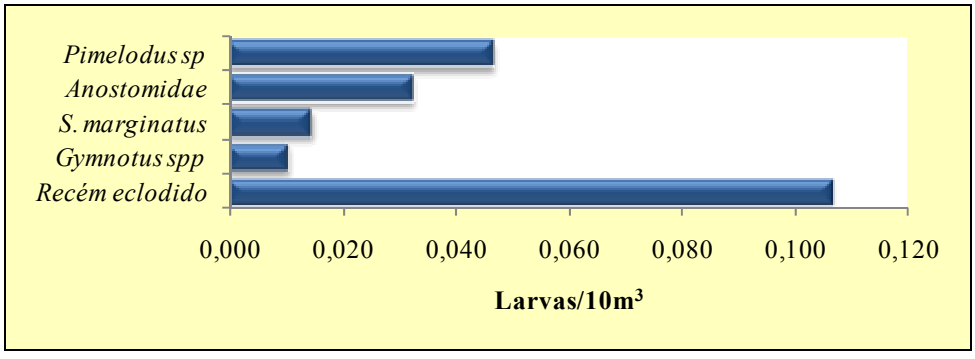

Figura 5.1.3.3.57 – Densidade de larvas dos grupos taxonômicos capturados no local Apertado, rio Piquiri, no mês de janeiro de 2005.

— Oroitê

Abundância de peixes

O armadinho (*Trachydoras paraguayensis*; 23,68 ind./1000 m² de rede/dia) foi a espécie dominante em número, enquanto a raia (*Potamotrygon motoro*; 2,09 kg/1000 m² de rede/dia) e o cangati (*Parauchenipterus galeatus*; 1,52 kg/1000 m² de rede/dia) dominaram em biomassa (Figura 5.1.3.3.58).

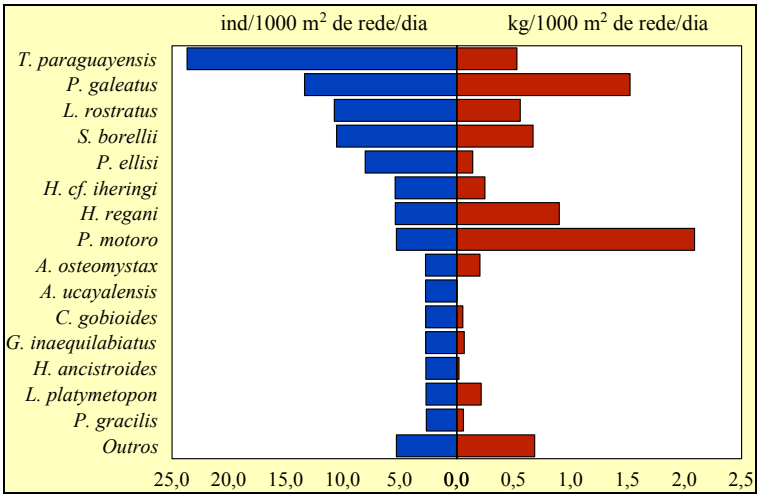

Figura 5.1.3.3.58 - Captura por unidade de esforço (CPUE em indivíduos e kg/1000 m² de rede/dia) das espécies mais abundantes no local Oroitê, no mês de janeiro de 2005.

Para as estratégias reprodutivas as espécies sedentárias, sem cuidado parental, apresentaram maior abundância em número (61,85 ind./1000 m² de rede/dia), enquanto que as espécies sedentárias com fecundação interna foram as mais abundantes em biomassa (4,91 kg/1000 m² de rede/dia) (Figura 5.1.3.3.59).

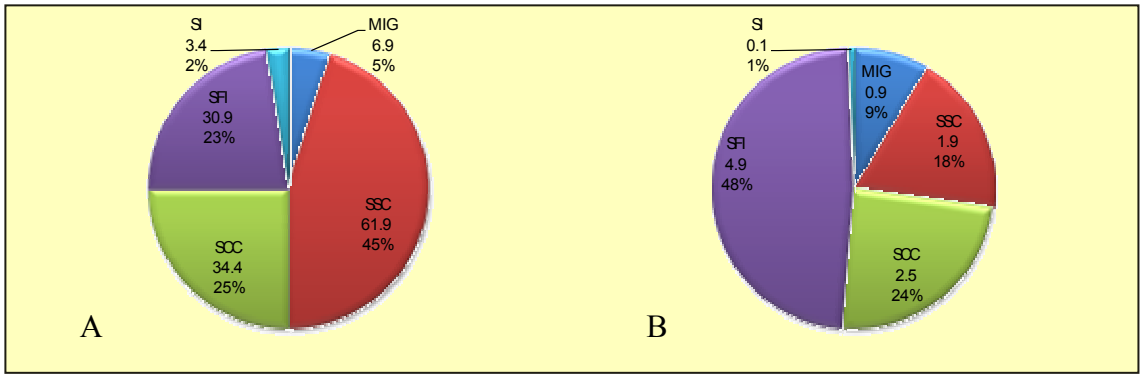

Figura 5.1.3.3.59 - Captura por unidade de esforço em número (A; ind./1000 m² de rede/dia) e biomassa (B; kg/1000 m² de rede/dia) observada nas diferentes estratégias reprodutivas (MIG = Migradores; SSC = Sedentárias ou de curta migração, sem cuidado parental; SCC =

Sedentárias ou de curta migração, com cuidado parental; SFI = Sedentárias com fecundação interna; SI = Sem informação) no local Oroitê, no mês de janeiro de 2005.

Reprodução

O baixo número de exemplares (21 indivíduos) amostrados para análise do desenvolvimento gonadal de peixes no local Oroitê, não revelou um padrão muito claro da atividade reprodutiva, sendo que das espécies migradoras 100% dos exemplares amostrados (um indivíduo) estava contido no estádio imaturo. Para as sedentárias sem cuidado parental, 100% dos exemplares (11 indivíduos) estavam em reprodução, enquanto que as sedentárias com cuidado parental apresentaram 60% dos exemplares (3 indivíduos) nos estádios esgotado e 40% em reprodução (2 indivíduos). Para as espécies sedentárias com fecundação interna 100% dos exemplares (4 indivíduos) foram capturados em reprodução (Figura 5.1.3.3.60).

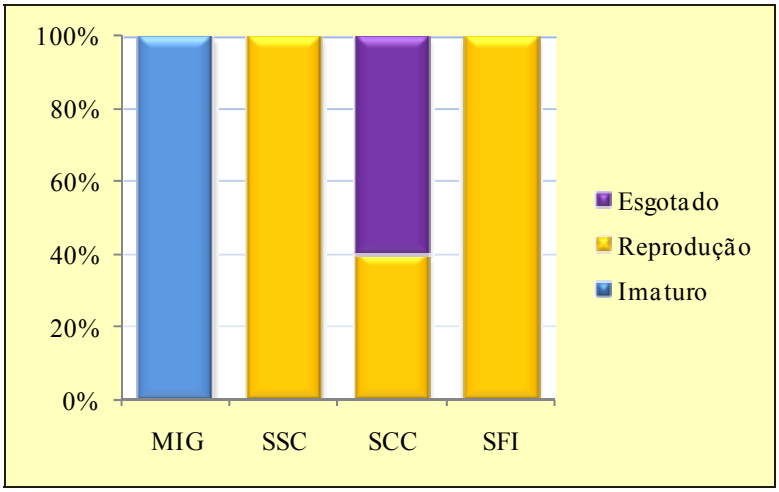

Figura 5.1.3.3.60 – Freqüência de indivíduos de acordo com os estádios de desenvolvimento gonadal dos peixes capturados no local Oroitê, rio Piquiri, para as estratégias reprodutivas: migradores de longa distância (MIG); sedentárias ou de curta migração, sem cuidado parental (SSC); sedentárias ou de curta migração, com cuidado parental (SCC); e sedentárias com fecundação interna (SFI), no mês de janeiro de 2005.

Nesse local as espécies *Trachydoras paraguaiensis*, *Loricarichthys rostratus*, *Parauchenipterus galeatus*, *Pimelodella gracilis*, *Loricariichthys platymetopon* e *Auchenipterus osteomystax* estavam em reprodução (100%). Já os exemplares de *Pinirampus pirinampu* estavam imaturos, enquanto que, *Loricariichthys rostratus* apresentou 75% dos exemplares esgotados e 25% em reprodução (Figura 5.1.3.3.61).

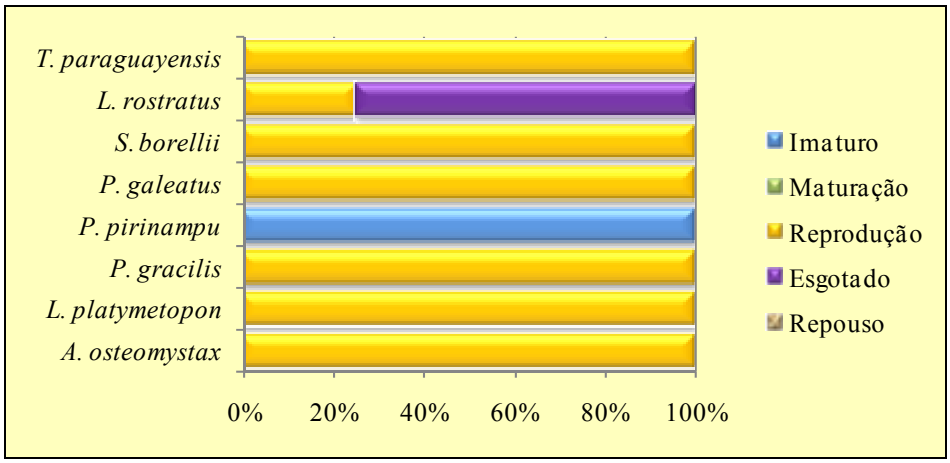

Figura 5.1.3.3.61 – Freqüência dos estádios de desenvolvimento gonadal das espécies de peixes mais abundantes capturados no local Oroitê, rio Piquiri, no mês de janeiro de 2005.

Ovos e Larvas

O estudo de ovos e larvas para o local Oroitê revelou predominância de ovos (62,6%), seguido de larvas (32,9%) e jovens (4,6%) (Figura 5.1.3.3.62), demonstrando que esse local obedece ao padrão geral de captura das fases iniciais.

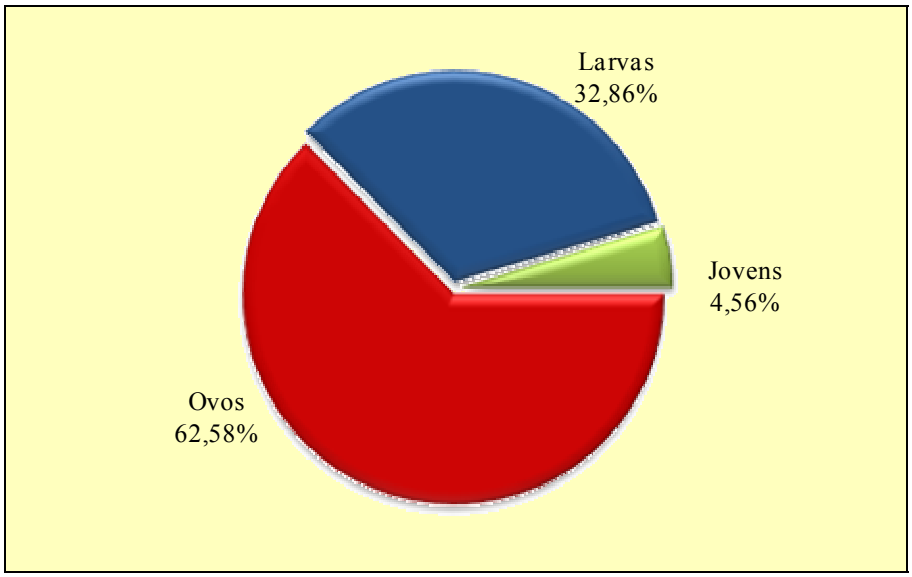

Figura 5.1.3.3.62 – Freqüência de ovos, larvas e jovens de peixes capturados no local Oroitê, rio Piquiri, no mês de janeiro de 2005.

Para esse local foram capturadas larvas de seis grupos taxonômicos, sendo que os mais abundantes foram *Auchenipterus osteomystax* e *Pimelodus* sp. (0,079 ind./10 m³), seguido por *Tatia neivai* (0,033 ind./10 m³) (Figura 5.1.3.3.63). A exemplo do Apertado, esse local

também apresentou elevado número de larvas recém eclodidas (0,106 ind./10 m³), indicando proximidade de locais de desova.

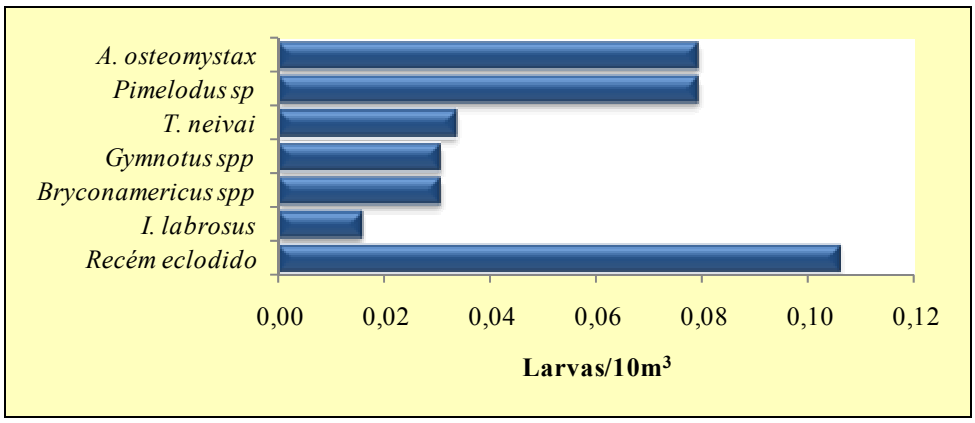

Figura 5.1.3.3.63 – Densidade de larvas dos grupos taxonômicos capturados no local Oroitê, rio Piquiri, no mês de janeiro de 2005.

— Altônia

Abundância de peixes

O cangati (*Parauchenipterus galeatus*; 14,33 ind./1000 m² de rede/dia) e o dourado-facão (*Rhaphiodon vulpinus*; 14,05 ind./1000 m² de rede/dia) foram as espécies dominantes em número, enquanto que em biomassa, a espécie dominante foi o dourado-facão (*Rhaphiodon vulpinus*; 3,60 kg/1000 m² de rede/dia) (Figura 5.1.3.3.64).

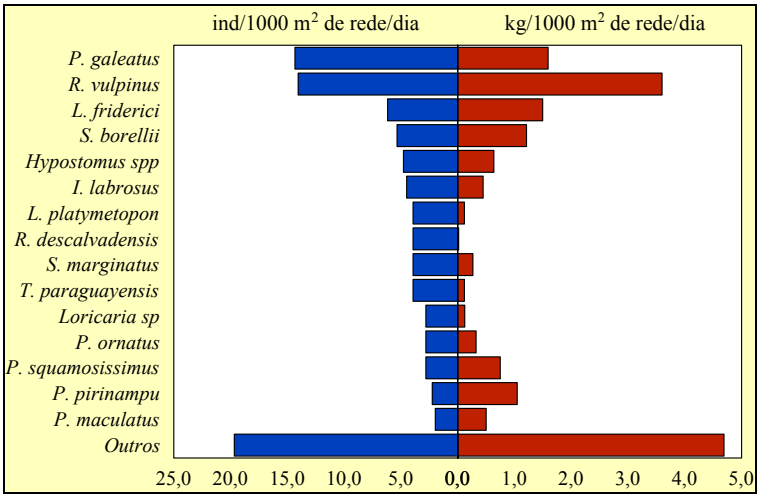

Figura 5.1.3.3.64 - Captura por unidade de esforço (CPUE em indivíduos e kg/1000 m² de rede/dia) das espécies mais abundantes no local Altônia, no período de novembro de 2002 a setembro de 2003 e janeiro de 2005.

Para as estratégias reprodutivas as espécies sedentárias, sem cuidado parental, foram as mais abundantes em número (36,82 ind./1000 m² de rede/dia), enquanto que em biomassa, as espécies migradoras foram as mais abundantes (7,66 kg/1000 m² de rede/dia) (Figura 5.1.3.3.65).

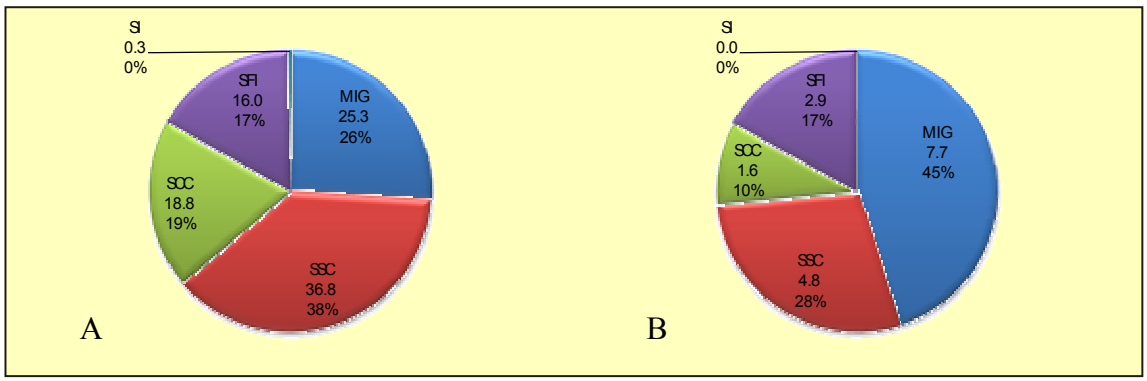

Figura 5.1.3.3.65 - Captura por unidade de esforço em número (A; ind./1000 m^2 de rede/dia) e biomassa (B; kg/1000 m^2 de rede/dia) observada nas diferentes estratégias reprodutivas (MIG = Migradores; SSC = Sedentárias ou de curta migração, sem cuidado parental; SCC = Sedentárias ou de curta migração, com cuidado parental; SFI = Sedentárias com fecundação interna; SI = Sem informação) no local Altônia, no período de novembro de 2002 a setembro de 2003 e janeiro de 2005.

Reprodução

O grande número de exemplares avaliados no local Altônia refletiu nos resultados, nos quais todas as estratégias reprodutivas foram representadas (Figura 5.1.3.3.66). Para as migradoras de longa distância, os estádios mais freqüentes foram reprodução e repouso (30,5% ambos), seguido por maturação (21,9%) e esgotado (12,2%), enquanto que para as sedentárias sem cuidado parental, os estádios mais freqüentes foram maturação (43,7%), reprodução (32,8%) e repouso (19,3%). De forma semelhante ocorreu para as estratégias sedentárias com cuidado parental (maturação = 45,4%, reprodução = 32,8% e repouso = 19,3%) e com fecundação interna (maturação = 48,1%, reprodução = 40,7% e repouso = 7,4%) (Figura 77).

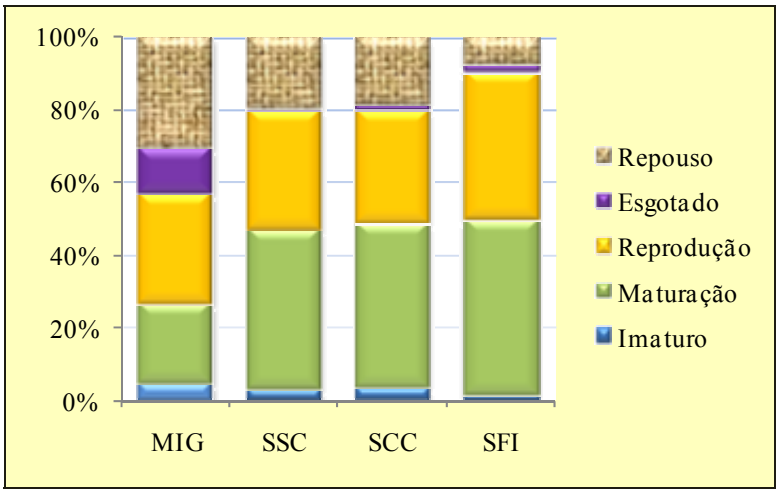

Figura 5.1.3.3.66 – Freqüência de indivíduos de acordo com os estádios de desenvolvimento gonadal dos peixes capturados no local Altônia, rio Piquiri, para as estratégias reprodutivas: migradores de longa distância (MIG); sedentárias ou de curta migração, sem cuidado parental (SSC); sedentárias ou de curta migração, com cuidado parental (SCC); e sedentárias com fecundação interna (SFI), no período de novembro de 2002 a setembro de 2003 e janeiro de 2005.

Das espécies sedentárias, somente, três estavam, predominantemente, em reprodução (*Roeboides descalvadensis*, *Loricaria* sp. *Pimelodella* sp.). Na maioria dos grupos taxonômicos (seis espécies) o estádio predominante foi maturação, sendo elas *Trachydoras paraguayensis* (51,0%), *Ageneiosus inermis* (58,8%), *Plagioscion squamosissimus* (75,0%), *Apareiodon piracicabae* (53,8%), *Steindachnerina insculpta* (60,0%) e *Crenicichla* sp. (66,7%). Com predominância do estádio de repouso foram encontradas as espécies *Leporinus friderici* (38,5%), *Parauchenipterus galeatus* (70,0%), *Iheringichthys labrosus* (55,6%) e *Hoplias* spp (66,7%). A espécie *Loricariichthys platymetopon* apresentou indivíduos em maturação e reprodução (50,0% cada).

Nesse local foram capturadas cinco espécies de migradores de longa distância, sendo que *Pterodoras granulosos* foi a que apresentou maior número de indivíduos, para essa espécie a maioria dos exemplares estavam esgotados ou em repouso (42,9% cada). A espécie *Leporinus obtusidens* apresentou maior número de exemplares em repouso (60,0%), seguido por maturação e esgotado (20,0% cada). *Leporinus* sp. e *Pimelodus maculatus* apresentaram 100% dos exemplares em reprodução e *Pimelodus ornatus* apresentou seu único indivíduo em maturação (Figura 5.1.3.3.67).

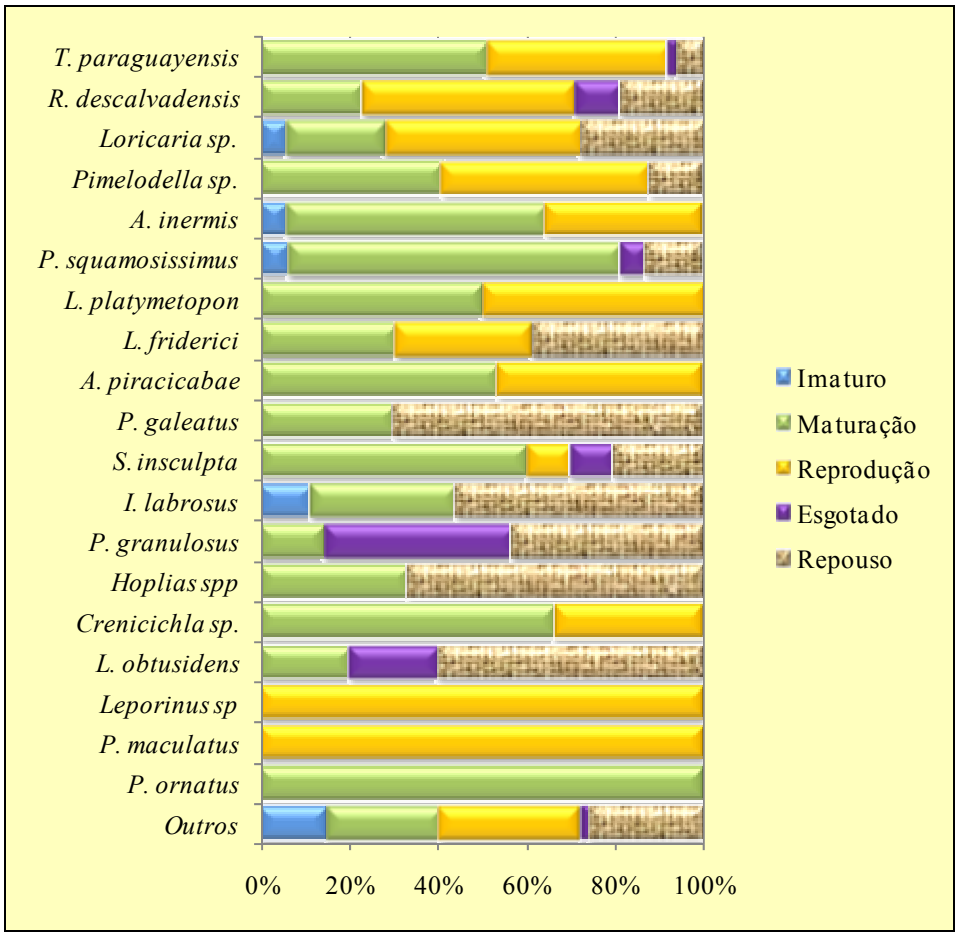

Figura 5.1.3.3.67 – Freqüência dos estádios de desenvolvimento gonadal das espécies de peixes mais abundantes capturados no local Altônia, rio Piquiri, no período de novembro de 2002 a setembro de 2003 e janeiro de 2005.

Ovos e Larvas

No estudo das fases iniciais houve predominância de ovos (61,3%), seguido por larvas (38,7%), sendo que não houve captura de jovens (Figura 5.1.3.3.68).

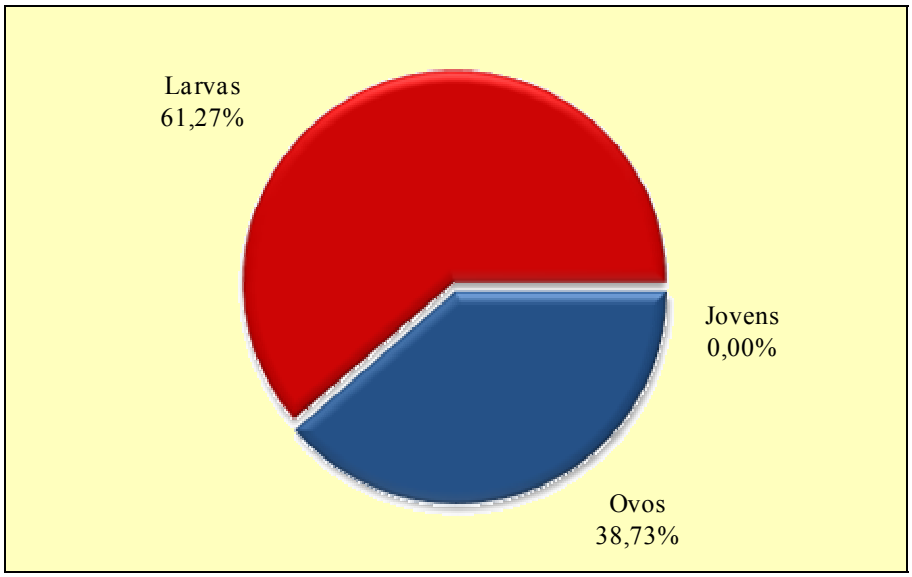

Figura 5.1.3.3.68 – Freqüência de ovos, larvas e jovens de peixes, capturados no local Altônia, rio Piquiri, no mês de janeiro de 2005.

Nesse local foram capturadas larvas de sete grupos taxonômicos, com destaque para Anostomidae (0,350 ind./10 m³), *Auchenipterus osteomystax* (0,123 ind./10 m³) e Characiformes (0,105 ind./10 m³) (Figura 5.1.3.3.69). Outro grupo de organismos, com expressiva abundância, capturado nesse local foi larvas recém eclodidas (0,106 ind./10 m³), que juntamente com a presença de migradores, denotam a importância dessa área para atividade reprodutiva dos peixes.

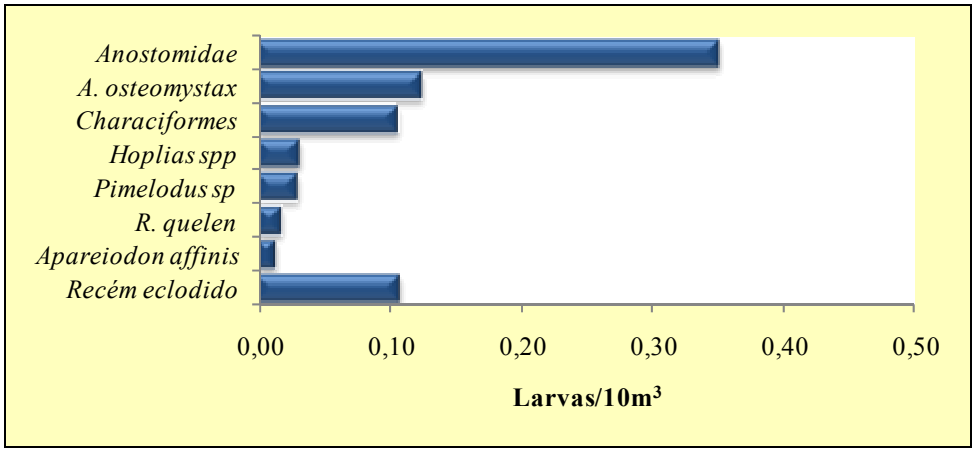

Figura 5.1.3.3.69 – Densidade de larvas dos grupos taxonômicos capturados no local Altônia, rio Piquiri, no mês de janeiro de 2005.

5.1.3.4 Considerações Finais

Embora o número de espécies registrado no presente estudo seja similar ao de outros tributários do alto rio Paraná, possivelmente, esse número possa ser ainda maior, devido à reduzida amostragem nas regiões de cabeceiras do rio Piquiri e de seus principais tributários.

A elevada riqueza de espécies registrada nos locais Apertado e Campina decorrente, principalmente, do maior esforço aplicado nesses locais, mostra a importância desses ambientes para a manutenção da biodiversidade regional.

A maior abundância, numérica e em biomassa, registrada no alto rio Piquiri (Palmital, Laranjal, Campina e Cantú), associada à elevada presença de indivíduos em reprodução e também da elevada densidade de ovos, mostra que esses locais são de extrema importância para a manutenção das populações de peixes existentes nesse rio.

Considerando a elevada freqüência de indivíduos em reprodução no local Laranjal e a grande densidade de ovos no local Palmital é possível afirmar que os indivíduos estejam realizando migrações ascendentes com o objetivo de efetuarem a desova.

A expressiva ocorrência de migradores de longa distância nos locais Altônia, Apertado e Campina, além de Corbélia, Laranjal e Palmital, nos quais foi aplicado menor esforço, mostra que as espécies com esse tipo de estratégia reprodutiva, distribuem-se amplamente ao longo do rio Piquiri. Sugerindo que as mesmas estejam migrando do rio Paraná até as regiões de cabeceira para efetuar a desova, que pode ser evidenciada, pela elevada captura de ovos nos locais Palmital, Laranjal e Campina.

Além disso, as espécies migradoras se destacam pela elevada contribuição em biomassa, quando comparada com a abundância em número de indivíduos, refletindo o maior porte dessas espécies e também o maior interesse para a exploração desse recurso pesqueiro.

De maneira geral, o rio Piquiri apresentou uma distribuição homogênea da abundância das espécies, sem dominância expressiva e com algumas espécies raras, indicando elevada diversidade específica.

O pequeno aumento na diversidade de espécies de cabeceira a foz, de certa forma, contraria a tendência geral esperada. Esse padrão verificado na presente análise aponta para inexistência de gradientes longitudinais na distribuição das espécies. Entretanto, a não observação desse tipo de padrão pode ser decorrente do pequeno esforço amostral aplicado, não sendo possível, por exemplo, inferir quanto a mudanças temporais na

composição e estrutura da assembléia de peixes, bem como avaliar integralmente o ciclo reprodutivo das espécies.

A elevada densidade de larvas nos locais Campina, Corbélia e Formosa, localizadas no médio-alto rio Piquiri, evidencia que esses locais estejam sendo utilizados como áreas de desenvolvimento inicial. Os locais Cantú e Oroitê, em função da elevada densidade de juvenis, podem ser considerados como locais de alimentação. No entanto a ausência de amostragem nas áreas a montante do local Cantú, não permite afirmar se esse rio está sendo utilizado pelas espécies para a reprodução.

Cabe destacar que a elevada freqüência de indivíduos em reprodução de todas as estratégias reprodutivas ao longo do rio Piquiri, evidencia a importância desse tributário para a manutenção da biodiversidade de peixes do alto rio Paraná.

O período reprodutivo das espécies foi de setembro a janeiro, podendo se estender de agosto a fevereiro, período de maiores temperaturas e maior precipitação, considerados fatores “gatilhos” para a reprodução. Desse modo, o fechamento de barragens durante esse período pode causar a redução do recrutamento, refletindo na depleção dos estoques pesqueiros e, conseqüentemente, a redução da pesca no rio Paraná.

Ressalta-se no rio Piquiri, a presença de espécies ameaçadas de extinção, como é o caso de *Brycon orbignyanus* e *Crenicichla jupiaensis*, além de espécies consideradas endêmicas como Apareiodon vladii e outras ainda novas para a ciência, como *Rineloricaria* sp. 1 e sp. 2, *Apareirodon* sp., *Leporinus* sp., *Characidium* sp., *Astyanax* sp., *Oligosarcus* sp., *Myloplus* sp., *Hoplias* sp. 1 e sp. 2, *Hisonotus* sp., *Loricaria* sp., *Pimelodella* sp., *Pimelodus* sp., *Apteronotus* sp., *Crenicichla* sp. e *Hypostomus* spp., ainda não descritas.

Possivelmente, a ampliação da amostragem para as regiões de cabeceira do rio Piquiri e seus tributários de pequeno e médio porte, além de elevar o número total de espécies, poderá aumentar a lista de espécies endêmicas e não descritas. Sabendo-se da elevada importância ecológica do rio Piquiri e do potencial para a implantação de unidades geradoras de energia elétrica, sua ictiofauna, ainda, é pouco conhecida, com diversas espécies não descritas taxonomicamente. Mesmo as espécies mais abundantes apresentam seus atributos ecológicos (como comportamento reprodutivo e trófico, entre outros) e sua biologia desconhecidos, o que eleva ainda mais a importância de novos estudos nesse rio, que diminuiriam a probabilidade de espécies serem extintas antes mesmo de tornarem-se conhecidas.

Inferências sobre o fluxo de energia na cadeia trófica do rio Piquiri não puderam ser analisadas, devido ao baixo número de estômagos com conteúdo estomacal.

Dessa forma, os resultados obtidos na presente análise permitem, em caráter preliminar, prever alguns cenários:

1) Represamentos no canal principal do rio Piquiri, abaixo da foz do rio Goioerê, causam grande impacto sobre a ictiofauna, principalmente sobre as espécies migradoras de longa distância, que teriam sua rota migratória interrompida pela construção de barragens, como o ocorrido no próprio rio Paraná, a partir da construção da barragem de Porto Primavera que eliminou grande parte do trecho lótico utilizado para deslocamento e desova pelas espécies migradoras.

2) Represamentos no canal principal do rio Piquiri, entre a foz do rio Goioerê e a foz do rio Cantu, provocam impactos relevantes sobre a ictiofauna, principalmente nas espécies migradoras. Nesse trecho estão localizadas áreas de desenvolvimento larval como Formosa, Corbélia e Campina, evidenciadas pela presença de altas densidades de larvas. Além disso, o local Campina é considerado crítico para a desova, em função da elevada densidade de ovos registrados nesse local.

3) Represamentos no corpo do rio Piquiri, acima da foz do rio Cantú, conduzirá a grandes impactos sobre a ictiofauna, tendo em vista que os locais Palmital e Laranjal são consideradas áreas prioritárias a reprodução das espécies de peixes. Porém, se o rio Cantú permanecer com seu trecho livre de barramentos, os impactos nessa região poderiam ser considerados moderados, já que as espécies migradoras poderiam utilizar esse rio como rota alternativa, a exemplo do observado nos rios Ivinheima, Amambaí e Ivaí para a bacia do alto rio Paraná, entre o início do reservatório de Itaipu e a barragem de Porto Primavera.

4) Represamentos acima do local Palmital, embora não tenham sido realizadas amostragens nesses ambientes, *a priori*, os impactos seriam moderados, tendo em vista que os tributários a jusante seriam mantidos intactos, oferecendo rotas alternativas para as espécies migradoras.

5) A construção de barragens em cascata, como previstos para o aproveitamento hidrelétrico do rio Piquiri, aumentaria significativamente os impactos sobre as assembléias como verificado por Barbosa et al. (1999) para o rio Tietê e Agostinho et al. (2007) para os reservatórios em cascata do Brasil.

6) Em função da elevada captura de espécies migradoras ao longo do rio Piquiri, a construção de mecanismos de transposição de peixes deve ser considerada quando da elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e no Relatório de Impacto do Meio Ambiente (RIMA) para a construção de barragens. Esses sistemas, quando bem

projetados e administrados, podem servir como uma alternativa para minimizar os impactos causados pelos barramentos. Um amplo conhecimento de características locais (ictiofauna, hidrologia entre outras) determinaria a necessidade ou não de tais mecanismos, reduzindo dessa forma os riscos de insucessos e desperdícios de recursos, esforços e oportunidades (AGOSTINHO et al., 2007). Quando da elaboração do EIA, sugere-se que sejam realizadas coletas mensais durante um ciclo hidrológico ao longo de todo rio. Estudos com esse tipo de abrangência, temporal e espacial, permitirão avaliar com maior precisão, todos os possíveis impactos sobre a ictiofauna, facilitando a definição das medidas mitigadoras e dos programas a serem desenvolvidos.

A construção de barragens apresenta efeitos drásticos sobre os atributos físicos, químicos e biológicos, além de impactos sócio-econômicos. Entre estes efeitos podem ser destacados aqueles referentes à alteração do tempo de residência da água, redução da diversidade de habitats e áreas de reprodução e alteração na composição e abundância das espécies, como destacado por AGOSTINHO et al. (2007), ver Box 1.

Além disso, a construção de reservatórios em cascatas, como previsto para este rio, causa impactos cumulativos em função da retenção de nutrientes, o que contribui para a oligotrofização do rio como um todo, podendo reduzir drasticamente a fauna de peixes, induzindo a processos de extinção locais e regionais.

De maneira geral, em reservatórios alterações sobre a fauna de peixes são inevitáveis, com elevada proliferação de algumas espécies, geralmente sedentárias e de pequeno porte pré-adaptadas a condições lacustres, e redução ou eliminação de outras, especialmente as espécies migradoras. Estas últimas necessitam de amplas áreas de migração para o complemento do ciclo reprodutivo, o qual é interrompido pela construção de barragens.

Box 1

Impactos dos Represamentos: alterações ictiofaunísticas e colonização.

Agostinho, A.A., Gomes, L.C. & Pelicice, F.M. Ecologia e Manejo de Recursos Pesqueiros em Reservatórios do Brasil (Eds.). Maringá, EDUEM, 2007. p. 107-151.

"Os represamentos alteram profundamente a dinâmica da água, a quantidade e qualidade de habitats, os processos de produção primaria e, conseqüentemente, a estrutura das comunidades naturais dos sistemas fluviais em que se inserem. Com base no exposto, vimos que as modificações relevantes são promovidas na composição da ictiofauna, com profundas alterações na demografia das populações, incluindo a redução drástica ou mesmo desaparecimento local de espécies reofílicas e a profusão daquelas oportunistas. Em geral, é esperado que a riqueza regional de espécies diminua e os padrões de elevada dominância se acentuem.

O entendimento e a capacidade de predição das assembléias de peixes a colonizar os reservatórios mostram-se, ainda, extremamente precários. Além de a colonização ser influenciada por interação de muitos fatores, estes com ampla variação espaço-temporal, fato que torna as generalizações difíceis e imprecisas, o número de estudos que tentam avaliar os impactos derivados dos represamentos é ainda reduzido. Além disso, após o barramento dos rios, a tendência de estabilização das condições ambientais nos reservatórios é comumente revertida pelas ações antropogênicas na área de influencia, incluindo aquelas decorrentes da própria operação da barragem, implicando alterações adicionais e constantes na ictiofauna.

Apesar dessas dificuldades, pode-se generalizar que, mesmo com o enorme volume de água e a extensa área alagada resultante da construção de grandes reservatórios, a ictiofauna tende a habitar a zona litorânea, o que cria abismos demográficos nas regiões pelágica e profunda. As assembléias de peixes que colonizam esses ambientes são, essencialmente, aquelas presentes na região antes do represamento. Vale destacar que só permanecerão no novo ambiente as espécies com pré-adaptações para sobreviver em ambientes com menor fluxo de água (lênticos) e que consigam completar todas as etapas do ciclo de vida no reservatório e áreas livre remanescentes na região contígua. Essas são, geralmente, espécies sedentárias com pouca especificidade alimentar.

Embora as alterações na ictiofauna se mostrem extremamente deletérias na região lacustre de reservatórios, os impactos atingem toda a área de entorno do empreendimento, especialmente os trechos a jusante. O entendimento dos padrões de zonação da ictiofauna é fundamental, visto que as espécies migradoras, típicas da fauna de rios, são as mais afetadas pelo represamento, e sua presença nos trechos superiores dos reservatórios depende dos ambientes remanescentes localizados a montante. A construção de reservatórios em cascata cria condições especiais em que os impactos ambientais são amplificados, complicando demasiadamente qualquer medida de conservação."