

CESAR SANTOS

**COMUNIDADE DE PEIXES DEMERSAIS E CICLO REPRODUTIVO DE
QUATRO ESPÉCIES DA FAMÍLIA SCIAENIDAE NA PLATAFORMA
INTERNA ENTRE SUPERAGUI E PRAIA DE LESTE, PR**

Tese apresentada ao curso de Pós-Graduação
em Ciências Biológicas – Zoologia, do Setor de
Ciências Biológicas da Universidade Federal do
Paraná, como requisito parcial à obtenção do
título de Doutor em Ciências, área de
concentração - Zoologia.

Orientador: Prof. Dr. Henry Louis Spach

Co-orientadora: Profa. Dra. Montserrat Demestre

CURITIBA

2006

... a todas as minhas “mães”: “Maria Pequena”, Julita, Leda, Lizete & Lúcia. Por substituírem Isabel com louvor...

EL GRAN OCÉANO

*Sí de tus dones y de tus destrucciones, océano a mis manos pudiera
destinar una medida, una fruta, un fermento, escogería tu reposo
distante, las líneas de tu acero, tu extensión vigilada por el aire y la
noche, y la energía de tu idioma blanco que destroza y derriba sus
columnas en su propia pureza demolida.*

*No es la última ola con su salado peso la que tritura costas y
produce la paz de arena que rodea el mundo: es el central volumen
de la fuerza, la potencia extendida de las aguas, la inmóvil soledad
llena de vidas. Tiempo, tal vez, o copa acumulada de todo
movimiento, unidad pura que no selló la muerte, verde viscera de
la totalidad abrasadora.*

*Del brazo sumergido que levanta una gota no queda sino un beso de la
sal. De los cuerpos del hombre en tus orillas una húmeda fragancia de
flor mojada permanece. Tu energía parece resbalar sin ser gastada,
parece regresar a su reposo.*

*La ola que desprendes, arco de identidad, pluma estrellada, cuando se
despeñó fue sólo espuma, y regresó a nacer sin consumirse. Toda tu
fuerza vuelve a ser origen. Sólo entregas despojos triturados, cáscaras
que apartó tu cargamento, lo que expulsó la acción de tu abundancia,
todo lo que dejó de ser racimo.*

*Tu estatua está extendida más allá de las olas. Viviente y ordenada
como el pecho y el manto de un solo ser y sus respiraciones, en la
materia de la luz izadas, llanuras levantadas por las olas, forman la
piel desnuda del planeta.*

*Llenas tu propio ser con tu substancia. Colmas la curvatura del
silencio. Con tu sal y tu miel tiembla la copa, la cavidad universal del
agua, y nada falta en ti como en el cráter desollado, en el vaso cerril:
cumbres vacías, cicatrices, señales que vigilan el aire mutilado.*

*Tus pétalos palpitan contra el mundo, tiemblan tus cereales
submarinos, las suaves ovas cuelgan su amenaza, navegan y
pululan las escuelas, y sólo sube al hilo de las redes el
relámpago muerto de la escama, un milímetro herido en la
distancia de tus totalidades cristalinas.*

Pablo Neruda

Canto general, XIV, 1950

AGRADECIMENTOS

Agradecer é uma tarefa sempre prazerosa, embora em algumas ocasiões seja injusta. Injusta porque, seguramente, não posso nominar aqui a todas aquelas pessoas que me possibilitaram estar neste momento escrevendo estes agradecimentos, pois seria impossível escrever “umas quantas páginas” para todos vocês; e prazerosa porque, este momento, permite-me, mentalmente, refazer toda minha caminhada lembrando a todos que me apoiaram para chegar a esta etapa. É como diz uma música da qual gosto muito “...você não sabe o quanto eu caminhei, pra chegar até aqui, percorri milhas e milhas antes de dormir, eu não cochilei, os mais belos montes escalei, nas noites escuras de frio chorei...”; portanto, podem ter certeza que cada um de vocês, nominados aqui ou não, fizeram e fazem parte desta caminhada... sou muito grato a todos por isso... enfim...

Aos meus avós maternos **Elisio “Nizú” & Maria “Pequena”** (*in memoriam*), que foram meus verdadeiros pais, e os únicos que conheci; pelos valores éticos e morais, por ensinar-me a apreciar e dar valor aos atos simples e belos da vida, e por mostrar-me os caminhos e encantos do mar desde a mais tenra idade. Onde quer que estejam, minha profunda gratidão... obrigado, meus velhos!

Ao chefe, ou como muitos o conhecem, Prof. Dr. Henry Louis Spach. Antes de tudo um amigo... em diversos momentos um verdadeiro Pai... um orientador sempre presente... companheiro em momentos bons, e em outros não tão felizes assim. Meu muito obrigado por ter “apostado suas fichas” nesse baiano, orientando e aprimorando minha formação, acadêmica, científica e pessoal.

Aos grandes amigos e irmãos Guilherme Queiroz e Roberto Schwarz, sem eles este trabalho não teria sido a mesma aventura, nem obtido o mesmo sucesso. Também aos que vieram depois: Mariana Sobolewski, José Francisco, Felipe Ludwig e Alberto Neto, cada um com sua contribuição, igualmente importante, nas diversas etapas deste trabalho.

Ao Governo Brasileiro, que através de suas agências de fomento ao ensino e pesquisa, CNPq e CAPES, possibilitaram a concretização e evolução da minha formação. Ao CNPq pela concessão da bolsa de doutorado que permitiu a conclusão do curso, e a CAPES pela bolsa de doutorado sanduíche, a qual possibilitou minha permanência no exterior para aprimoramento deste trabalho e do meu aprendizado.

A Prof^a. Dr^a. Montserrat Demestre, carinhosamente Montse, que acolheu este “ilustre” desconhecido em terras Catalàs abrindo as portas do instituto e do seu laboratório. Obrigado pela orientação, paciência, compreensão e amizade. Vida longa à nossa parceria.

Aos pescadores: Cáde, Sr. Jair, Maíco, Fico, Culim, João, Taíco, Salmo, Marcelo, Otoniel e tantos outros que com seu empirismo contribuíram para a percepção do sistema, e tornaram mais agradáveis as horas de trabalho no mar. Também agradeço a “D. Jorva”, esposa do Sr. Jair, sempre prestativa e atenciosa.

Ao curso de Pós-Graduação em Zoologia, em especial a secretária Vera Maria Adélio, pelo apoio em todos os momentos que necessitei.

A todos do Centro de Estudos do Mar, que desde minha “migração” para o sul se transformou em minha verdadeira casa, e assim se passaram sete anos... levarei saudades de todos e de tudo, e onde que quer eu esteja futuramente lembrarei com carinho de todos vocês, e de tudo que aprendi nestes sete anos de convivência, graças a Oxalá, pacífica e harmoniosa. Obrigado meus amigos!!!

Aos amigos André Garraffoni e Marcelo Lamour, companheiros de “caserna”! Morar com vocês foi uma honra, um grande aprendizado pelos “papos” em nossas horas de banzo estirados na varanda, em que discutíamos desde o heavy metal a questões existenciais... grande abraço para vocês meus amigos!!

Ao “cumpadi” Ricardo e a dinda Cinthya, amigos de coração. Foram algumas aventuras em ilhas do hemisfério sul, todas evidentemente regadas a muita pescaria, as quais renderam “maravilhosas” histórias de pescador. Valeu!

A todos do Instituto de Ciências do Mar de Barcelona, pela amizade e por tornarem as saudades de casa menos dolorosas durante minha estadia ali. Em especial: Joan, Eva, Silvia, Arianna, Gorka, Marta, Tony e todos do Departamento de Recursos Marinhos.

Ao grande irmão e companheiro de toda a vida Ektor, também extensivo aos seus pais Lúcia e “Jeca”, pelo apoio, carinho, compreensão e amizade. Saiba que vocês contribuíram sobremaneira para que eu chegasse até aqui. Muito obrigado!!

Aos amigos do Laboratório de Biologia de Peixes, Helen, Fabiana e Kelly, com as quais convivi por mais tempo, e a “quase ictióloga” Viviane Carniel; pela grande amizade e por tornarem mais agradáveis os momentos de trabalho.

A família Jesuino, que possibilitou meu acesso ao mundo mágico dos livros; em especial a Prof^a. Leda Jesuino, minha grande incentivadora e que oportunizou minha carreira acadêmica quando fui aceito na UFBA.

Aos que serão sempre os primeiros! Minha grande família!! Aos de sangue, que mesmo de longe sempre me apoiaram; e a minha nova família “Italiana”, pela acolhida, carinho e zelo, agora presenteada com mais um membro: o pequeno Pedro... que veio completar um casamento de muito amor, carinho e amizade!! Obrigado Mari, pela dedicação, incentivo e amor!

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	xii
LISTA DE FIGURAS	xiv
RESUMO.....	xviii
ABSTRACT.....	xix
PREFÁCIO.....	xx
1. INTRODUÇÃO	1
1.1 PLATAFORMA CONTINENTAL.....	1
1.2 ICTIOFAUNA	4
1.3 REPRODUÇÃO.....	12
2. OBJETIVOS.....	20
2.1 OBJETIVO GERAL.....	20
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20
3. ÁREA DE ESTUDO	21
4. MATERIAL E MÉTODOS	24
4.1 AMOSTRAGEM.....	24
4.1.1 <i>Parâmetros abióticos</i>	24
4.1.2 <i>Parâmetros bióticos</i>	24
4.2 ANÁLISE DOS DADOS	26
4.2.1 <i>Abióticos</i>	26
4.2.2 <i>Comunidade</i>	26
4.2.3 <i>Reprodução</i>	27

5. RESULTADOS.....	29
5.1 FATORES ABIÓTICOS.....	29
5.1.1 Sedimentos.....	29
5.1.2 Salinidade.....	31
5.1.3 Transparência.....	31
5.1.4 Temperatura.....	32
5.2 COMUNIDADE.....	33
5.2.1 Variação espaço-temporal.....	39
5.2.2 Índices descritivos da comunidade.....	47
5.2.3 Estrutura em peso e comprimento.....	56
5.2.4 Estrutura sexual e atividade reprodutiva.....	70
6. REPRODUÇÃO	76
6.1 <i>Menticirrhus americanus</i>	85
6.2 <i>Paralonchurus brasiliensis</i>	91
6.3 <i>Stellifer brasiliensis</i>	97
6.4 <i>Stellifer rastrifer</i>	103
7. DISCUSSÃO	109
7.1 FATORES ABIÓTICOS	109
7.2 COMUNIDADE.....	111
7.3 REPRODUÇÃO.....	121
8. CONCLUSÕES	126
9. REFERÊNCIAS.....	128

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - POSIÇÃO GEORREFERENCIADA DAS AMOSTRAGENS POR DATA, ARRASTO E ÁREA.....	34
TABELA 2 – ABUNDÂNCIA ABSOLUTA E RELATIVA DAS CAPTURAS COM REDE DE PORTAS, POR FAMÍLIA E ESPÉCIE, NAS ÁREAS SUL E NORTE DA PLATAFORMA INTERNA PARANAENSE NO PERÍODO DE AGOSTO / 2000 A JULHO / 2001.....	36
TABELA 3 – NÚMERO DE EXEMPLARES POR ESPÉCIE E PROFUNDIDADE DE ARRASTO NA PLATAFORMA INTERNA PARANAENSE ENTRE AGOSTO / 2000 E JULHO / 2001.	42
TABELA 4 – NÚMERO DE INDIVÍDUOS CAPTURADOS POR ESPÉCIE E MÊS DE COLETA ENTRE AGOSTO / 2000 E JULHO / 2001 NA PLATAFORMA INTERNA PARANAENSE.	45
TABELA 5 - NÚMERO DE ESPÉCIES (S), CAPTURA EM NÚMERO (N), VALORES DOS ÍNDICES DE RIQUEZA DE MARGALEF (D), DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER (H') E EQUITATIVIDADE DE PIELOU (J') DAS AMOSTRAS COLETADAS NA PLATAFORMA INTERNA PARANAENSE, NO PERÍODO DE AGOSTO / 2000 A JULHO / 2001.....	49
TABELA 6 – CONTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES MAIS ABUNDANTES CAPTURADAS NAS ÁREAS SUL E NORTE DA PLATAFORMA INTERNA PARANAENSE, PARA A SIMILARIDADE (%) DENTRO E ENTRE OS GRUPOS IDENTIFICADOS NA ANÁLISE DE AGRUPAMENTO EM 72% DE SIMILARIDADE.....	52
TABELA 7 – NÚMERO DE EXEMPLARES, VALORES MÍNIMO, MÁXIMO, MÉDIO E DESVIO PADRÃO DO PESO DAS ESPÉCIES CAPTURADAS NA PLATAFORMA INTERNA PARANAENSE, ENTRE AGOSTO / 2000 E JULHO / 2001.	56
TABELA 8 – ESPÉCIES COM MAIOR CONTRIBUIÇÃO EM PESO E NÚMERO DE INDIVÍDUOS, E COM AS MAIORES FREQUÊNCIAS DE OCORRÊNCIA NAS AMOSTRAS DA PLATAFORMA INTERNA PARANAENSE ENTRE AGOSTO / 2000 E JULHO / 2001.....	61
TABELA 9 - NÚMERO DE EXEMPLARES, VALORES MÍNIMO, MÁXIMO, MÉDIO E DESVIO PADRÃO DO COMPRIMENTO PADRÃO DAS ESPÉCIES CAPTURADAS NA PLATAFORMA INTERNA PARANAENSE, ENTRE AGOSTO / 2000 E JULHO / 2001.....	63
TABELA 10 - QUANTIFICAÇÃO DO SEXO E ESTÁDIO DE MATURAÇÃO DOS EXEMPLARES CAPTURADOS NAS ÁREAS SUL E NORTE DA PLATAFORMA INTERNA PARANAENSE ENTRE AGOSTO / 2000 E JULHO / 2001.....	70
TABELA 11 – FREQUÊNCIA ABSOLUTA DOS ESTÁDIOS DE MATURIDADE, POR ESPÉCIE E ÁREA AMOSTRAL, NA PLATAFORMA INTERNA NO PERÍODO DE AGOSTO / 2000 A JULHO / 2001. A = IMATURO, B = EM MATURAÇÃO, C = MADURO, D = DESOVADO, CG = FÊMEA GRÁVIDA, N = ÁREA NORTE E S = ÁREA SUL.....	73
TABELA 12 – SÍNTESE DESCRITIVA DOS ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO GONADAL ENTRE AS ESCALAS MACROSCÓPICA E MICROSCÓPICA, PARA <i>MENTICIRRHUS AMERICANUS</i> , <i>PARALONCHURUS BRASILIENSIS</i> , <i>STELLIFER BRASILIENSIS</i> E <i>STELLIFER RASTRIFER</i> NA PLATAFORMA INTERNA ENTRE AGOSTO / 2000 E JULHO 2001.....	77
TABELA 13 – VARIAÇÃO MENSAL NA PROPORÇÃO SEXUAL DE <i>MENTICIRRHUS AMERICANUS</i> NA PLATAFORMA INTERNA PARANAENSE ENTRE AGOSTO / 2000 E JULHO / 2001. M = MACHOS, F = FÊMEAS, GL = GRAUS DE LIBERDADE. * = SIGNIFICATIVO AO NÍVEL DE 5%.....	86
TABELA 14 - VARIAÇÃO MENSAL NA PROPORÇÃO SEXUAL DE <i>PARALONCHURUS BRASILIENSIS</i> NA PLATAFORMA INTERNA PARANAENSE ENTRE AGOSTO / 2000 E JULHO / 2001. M = MACHOS, F = FÊMEAS, GL = GRAUS DE LIBERDADE. * = SIGNIFICATIVO AO NÍVEL DE 5%.....	92

TABELA 15 - VARIAÇÃO MENSAL NA PROPORÇÃO SEXUAL DE *STELLIFER BRASILIENSIS* NA PLATAFORMA INTERNA PARANAENSE ENTRE AGOSTO / 2000 E JULHO / 2001. M = MACHOS, F = FÊMEAS, GL = GRAUS DE LIBERDADE, * = SIGNIFICATIVO AO NÍVEL DE 5%. 98

TABELA 16 - VARIAÇÃO MENSAL NA PROPORÇÃO SEXUAL DE *STELLIFER RASTRIFER* NA PLATAFORMA INTERNA PARANAENSE ENTRE AGOSTO / 2000 E JULHO / 2001. M = MACHOS, F = FÊMEAS, GL = GRAUS DE LIBERDADE, * = SIGNIFICATIVO AO NÍVEL DE 5%. 104

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - IMAGEM DE SATÉLITE DE PARTE DO LITORAL DO PARANÁ COM AS ÁREAS AMOSTRAIS NORTE E SUL.	21
FIGURA 2 - FOTO DA TRINEIRA COM AS DUAS REDES ACOPLADAS (SETAS).	25
FIGURA 3 - ESQUEMA REPRESENTATIVO DA REDE DE PORTAS UTILIZADA NO ESTUDO.	25
FIGURA 4 – MAPA DE CURVAS MOSTRANDO A DISTRIBUIÇÃO DO SEDIMENTO NA PLATAFORMA INTERNA. ALGUNS PONTOS EXTERNOS A ÁREA DE ESTUDO SÃO INTERPOLAÇÕES DE DADOS EXISTENTES. AG = AREIA GROSSA; AM = AREIA MÉDIA; AF = AREIA FINA; AMF = AREIA MUITO FINA; SLT = SILTE E ARG = ARGILA. ...	30
FIGURA 5 – VARIAÇÃO MENSAL MÉDIA DA SALINIDADE DE FUNDO NAS ÁREAS NORTE E SUL NO PERÍODO DE AGOSTO / 2000 A JULHO / 2001.	31
FIGURA 6 - VARIAÇÃO MENSAL MÉDIA DA TRANSPARÊNCIA NAS ÁREAS NORTE E SUL NO PERÍODO DE AGOSTO / 2000 A JULHO / 2001.	32
FIGURA 7 - VARIAÇÃO MENSAL MÉDIA DA TEMPERATURA DE FUNDO NAS ÁREAS NORTE E SUL NO PERÍODO DE AGOSTO / 2000 A JULHO / 2001.	33
FIGURA 8 - MAPA DE PARTE DO LITORAL PARANAENSE, DEMONSTRANDO OS PONTOS DE ARRASTO NAS ÁREAS AMOSTRAIS NORTE E SUL, NO PERÍODO DE AGOSTO / 2000 A JULHO / 2001.	35
FIGURA 9 – PERCENTUAL, EM NÚMERO, DAS ESPÉCIES DE PEIXES MAIS ABUNDANTES NA PLATAFORMA INTERNA PARANAENSE, NO PERÍODO DE AGOSTO / 2000 A JULHO / 2001.	39
FIGURA 10 – DENDROGRAMA BASEADO NOS DADOS DE CAPTURA TOTAL E POR ARRASTO NAS ÁREAS NORTE E SUL DA PLATAFORMA INTERNA PARANAENSE NO PERÍODO DE AGOSTO / 2000 A JULHO / 2001. S1 E S2 = 1º E 2º ARRASTO DA ÁREA SUL; N1 E N2 = 1º E 2º ARRASTO DA ÁREA NORTE.	40
FIGURA 11 – ORDENAÇÃO PELO MÉTODO MDS, DELINEANDO OS AGRUPAMENTOS FORMADOS NO CLUSTER ENTRE AS ÁREAS, NO NÍVEL DE 71% DE SIMILARIDADE, BASEADOS NOS DADOS DE CAPTURA TOTAL DAS ESPÉCIES E POR ARRASTO. STRESS DA ORDENAÇÃO MDS = 0,01.	41
FIGURA 12 – DENDROGRAMA E ORDENAÇÃO, MÉTODO MDS, BASEADO NOS DADOS DE DENSIDADE DOS 18 PRINCIPAIS TAXA, AMOSTRADOS MENSALMENTE NAS ÁREAS NORTE E SUL DA PLATAFORMA PARANAENSE ENTRE AGOSTO / 2000 E JULHO / 2001. GRUPOS DELINEADOS NO NÍVEL DE 72% DE SIMILARIDADE ESTÃO CIRCUNDADOS NO GRÁFICO DE ORDENAÇÃO MDS.	48
FIGURA 13 - DENDROGRAMA E ORDENAÇÃO PELO MÉTODO MDS MOSTRANDO AS SIMILARIDADES ENTRE OS TAXA MAIS ABUNDANTES BASEADAS EM SUA OCORRÊNCIA NO PERÍODO DE AGOSTO / 2000 A JULHO / 2001 NAS CAPTURAS DAS ÁREAS SUL E NORTE DA PLATAFORMA INTERNA PARANAENSE. AS ESPÉCIES NUMERADAS NO GRÁFICO DE ORDENAÇÃO ESTÃO IDENTIFICADAS NO DENDROGRAMA.	55
FIGURA 14 – DISTRIBUIÇÃO MENSAL DOS VALORES DA CAPTURA EM PESO DA ICTIOFAUNA COLETADA ENTRE AGOSTO / 2000 E JULHO / 2001, NA PLATAFORMA INTERNA PARANAENSE.	59
FIGURA 15 – PERCENTUAL, EM PESO, DAS FAMÍLIAS E ESPÉCIES DE PEIXES COM MAIOR CONTRIBUIÇÃO PARA A ESTRUTURA EM PESO NA PLATAFORMA INTERNA PARANAENSE, ENTRE AGOSTO / 2000 E JULHO / 2001.	60
FIGURA 16 – COMPARAÇÃO DO PADRÃO DE DOMINÂNCIA DA ABUNDÂNCIA E BIOMASSA ENTRE AS ÁREAS NORTE E SUL DA PLATAFORMA INTERNA PARANAENSE POR MEIO DAS CURVAS DE K-DOMINÂNCIA.	62

FIGURA 17 – FREQUÊNCIA ABSOLUTA POR CLASSE DE COMPRIMENTO PADRÃO, DOS PEIXES CAPTURADOS NAS ÁREAS NORTE E SUL DA PLATAFORMA INTERNA PARANAENSE, ENTRE AGOSTO / 2000 E JULHO / 2001. 65

FIGURA 18 - RESULTADO DA PROVA DE KRUSKAL-WALLIS, ORIGINÁRIA DA COMPARAÇÃO DOS COMPRIMENTOS MÉDIOS DAS CAPTURAS POR ÁREA AMOSTRAL NA PLATAFORMA INTERNA PARANAENSE, ENTRE AGOSTO / 2000 A JULHO / 2001..... 66

FIGURA 19 - RESULTADO DA PROVA DE KRUSKAL-WALLIS, ORIGINADA DA COMPARAÇÃO DOS COMPRIMENTOS MÉDIOS DAS CAPTURAS MENSAS DA ÁREA NORTE, NA PLATAFORMA INTERNA PARANAENSE ENTRE AGOSTO / 2000 A JULHO / 2001..... 67

FIGURA 20 - RESULTADO DA PROVA DE KRUSKAL-WALLIS, ORIGINADA DA COMPARAÇÃO DOS COMPRIMENTOS MÉDIOS DAS CAPTURAS MENSAS DA ÁREA SUL, NA PLATAFORMA INTERNA PARANAENSE ENTRE AGOSTO / 2000 A JULHO / 2001..... 67

FIGURA 21 – FREQUÊNCIA ABSOLUTA POR CLASSE DE COMPRIMENTO PADRÃO E MÊS DE AMOSTRAGEM, COM VALORES MÍNIMOS, MÁXIMOS, MÉDIOS E DESVIO PADRÃO, NA PLATAFORMA INTERNA PARANAENSE NO PERÍODO ENTRE AGOSTO / 2000 E JANEIRO / 2001. 68

FIGURA 22 - FREQUÊNCIA ABSOLUTA POR CLASSE DE COMPRIMENTO PADRÃO E MÊS DE AMOSTRAGEM, COM VALORES MÍNIMOS, MÁXIMOS, MÉDIOS E DESVIO PADRÃO, NA PLATAFORMA INTERNA PARANAENSE NO PERÍODO ENTRE FEVEREIRO E JULHO / 2001..... 69

FIGURA 23 – NÚMERO DE EXEMPLARES POR ESTÁDIO DE MATURAÇÃO GONADAL, NAS ÁREAS NORTE E SUL DA PLATAFORMA INTERNA PARANAENSE NO PERÍODO DE AGOSTO / 2000 A JULHO / 2001. 71

FIGURA 24 - FREQUÊNCIA PERCENTUAL MENSAL DOS ESTÁDIOS DE MATURIDADE DOS INDIVÍDUOS CAPTURADOS NA PLATAFORMA INTERNA NO PERÍODO DE AGO / 2000 A JUL / 2001. 72

FIGURA 25 – MICROFOTOGRAFIA CARACTERIZANDO OS ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO OVARIANO E SEUS CONSTITUINTES, DOS EXEMPLARES DE *MENTICIRRHUS AMERICANUS* CAPTURADOS NA PLATAFORMA INTERNA PARANAENSE, NO PERÍODO DE AGOSTO / 2000 A JULHO / 2001. I A VI = ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO; L = LÚMEN OVARIANO; LA = LAMELAS OVÍGERAS; P = PAREDE OVARIANA; A = FOLÍCULOS ATRÉSICOS; N = NÚCLEO; NU = NUCLÉOLO; C = CITOPLASMA; MV = MEMBRANA VITELÍNICA; V = VITELO E VL = VESÍCULA LIPÍDICA. CORANTE = HEMATOXILINA E EOSINA. BARRA = 0,10 MM. 81

FIGURA 26 - MICROFOTOGRAFIA CARACTERIZANDO OS ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO OVARIANO E SEUS CONSTITUINTES, DOS EXEMPLARES DE *PARALONCHURUS BRASILIENSIS* CAPTURADOS NA PLATAFORMA INTERNA PARANAENSE, NO PERÍODO DE AGOSTO / 2000 A JULHO / 2001. I A VI = ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO; L = LÚMEN OVARIANO; LA = LAMELAS OVÍGERAS; P = PAREDE OVARIANA; A = FOLÍCULOS ATRÉSICOS; N = NÚCLEO; NU = NUCLÉOLO; C = CITOPLASMA; MV = MEMBRANA VITELÍNICA; V = VITELO E VL = VESÍCULA LIPÍDICA. CORANTE = HEMATOXILINA E EOSINA. BARRA = 0,10 MM..... 82

FIGURA 27 - MICROFOTOGRAFIA CARACTERIZANDO OS ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO OVARIANO E SEUS CONSTITUINTES, DOS EXEMPLARES DE *STELLIFER BRASILIENSIS* CAPTURADOS NA PLATAFORMA INTERNA PARANAENSE, NO PERÍODO DE AGOSTO / 2000 A JULHO / 2001. I A VI = ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO; L = LÚMEN OVARIANO; LA = LAMELAS OVÍGERAS; P = PAREDE OVARIANA; A = FOLÍCULOS ATRÉSICOS; N = NÚCLEO; NU = NUCLÉOLO; C = CITOPLASMA; CF = CÉLULAS FOLICULARES; V = VITELO E VL = VESÍCULA LIPÍDICA. CORANTE = HEMATOXILINA E EOSINA. BARRA = 0,10 MM. 83

FIGURA 28 - MICROFOTOGRAFIA CARACTERIZANDO OS ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO OVARIANO E SEUS CONSTITUINTES, DOS EXEMPLARES DE *STELLIFER RASTRIFER* CAPTURADOS NA PLATAFORMA INTERNA PARANAENSE, NO PERÍODO DE AGOSTO / 2000 A JULHO / 2001. I A VI = ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO; L = LÚMEN OVARIANO; LA = LAMELAS OVÍGERAS; P = PAREDE OVARIANA; A = FOLÍCULOS ATRÉSICOS; N = NÚCLEO; NU = NUCLÉOLO; C = CITOPLASMA; CF = CÉLULAS FOLICULARES; V = VITELO E VL = VESÍCULA LIPÍDICA. CORANTE = HEMATOXILINA E EOSINA. BARRA = 0,10 MM. 84

FIGURA 29 – EXEMPLAR DE <i>MENTICIRRHUS AMERICANUS</i> .	85
FIGURA 30 – DISTRIBUIÇÃO DA FREQUÊNCIA DE COMPRIMENTO PARA MACHOS E FÊMEAS DE <i>MENTICIRRHUS AMERICANUS</i> , CAPTURADOS NA PLATAFORMA INTERNA PARANAENSE, NO PERÍODO DE AGOSTO / 2000 A JULHO / 2001. A LINHA VERMELHA INDICA O TAMANHO PADRÃO MÉDIO DE PRIMEIRA MATURAÇÃO (L_{50}).	87
FIGURA 31 – CURVA DE TAMANHO DE PRIMEIRA MATURAÇÃO GONADAL (L_{50}) PARA MACHOS E FÊMEAS DE <i>MENTICIRRHUS AMERICANUS</i> , CAPTURADOS NA PLATAFORMA INTERNA PARANAENSE, NO PERÍODO DE AGOSTO / 2000 A JULHO / 2001.	88
FIGURA 32 – ÍNDICE GONADOSSOMÁTICO DE FÊMEAS DE <i>MENTICIRRHUS AMERICANUS</i> , CAPTURADAS NA PLATAFORMA INTERNA PARANAENSE, NO PERÍODO DE AGOSTO / 2000 A JULHO / 2001. A LINHA PONTILHADA SIGNIFICA AUSÊNCIA DE DADOS PARA O PERÍODO.	89
FIGURA 33 - FREQUÊNCIA PERCENTUAL MENSAL DOS ESTÁDIOS DE MATURIDADE PARA MACHOS E FÊMEAS DE <i>MENTICIRRHUS AMERICANUS</i> CAPTURADOS NA PLATAFORMA INTERNA PARANAENSE NO PERÍODO DE AGOSTO / 2000 A JULHO / 2001.	90
FIGURA 34 – EXEMPLAR DE <i>PARALONCHURUS BRASILIENSIS</i> .	91
FIGURA 35 - DISTRIBUIÇÃO DA FREQUÊNCIA DE COMPRIMENTO PARA MACHOS E FÊMEAS DE <i>PARALONCHURUS BRASILIENSIS</i> , CAPTURADOS NA PLATAFORMA INTERNA PARANAENSE, NO PERÍODO DE AGOSTO / 2000 A JULHO / 2001. A LINHA VERMELHA INDICA O TAMANHO PADRÃO MÉDIO DE PRIMEIRA MATURAÇÃO (L_{50}).	93
FIGURA 36 - CURVA DE TAMANHO DE PRIMEIRA MATURAÇÃO GONADAL (L_{50}) PARA MACHOS E FÊMEAS DE <i>PARALONCHURUS BRASILIENSIS</i> , CAPTURADOS NA PLATAFORMA INTERNA PARANAENSE, NO PERÍODO DE AGOSTO / 2000 A JULHO / 2001.	94
FIGURA 37 - ÍNDICE GONADOSSOMÁTICO DE FÊMEAS DE <i>PARALONCHURUS BRASILIENSIS</i> , CAPTURADAS NA PLATAFORMA INTERNA PARANAENSE, NO PERÍODO DE AGOSTO / 2000 A JULHO / 2001. A LINHA PONTILHADA SIGNIFICA AUSÊNCIA DE DADOS PARA O PERÍODO.	95
FIGURA 38 - FREQUÊNCIA PERCENTUAL MENSAL DOS ESTÁDIOS DE MATURIDADE PARA MACHOS E FÊMEAS DE <i>PARALONCHURUS BRASILIENSIS</i> CAPTURADOS NA PLATAFORMA INTERNA PARANAENSE NO PERÍODO DE AGOSTO / 2000 A JULHO / 2001.	96
FIGURA 39 – EXEMPLAR DE <i>STELLIFER BRASILIENSIS</i> .	97
FIGURA 40 - DISTRIBUIÇÃO DA FREQUÊNCIA DE COMPRIMENTO PARA MACHOS E FÊMEAS DE <i>STELLIFER BRASILIENSIS</i> , CAPTURADOS NA PLATAFORMA INTERNA PARANAENSE, NO PERÍODO DE AGOSTO / 2000 A JULHO / 2001. A LINHA VERMELHA INDICA O TAMANHO PADRÃO MÉDIO DE PRIMEIRA MATURAÇÃO (L_{50}).	99
FIGURA 41 - CURVA DE TAMANHO DE PRIMEIRA MATURAÇÃO GONADAL (L_{50}) PARA MACHOS E FÊMEAS DE <i>STELLIFER BRASILIENSIS</i> , CAPTURADOS NA PLATAFORMA INTERNA PARANAENSE, NO PERÍODO DE AGOSTO / 2000 A JULHO / 2001.	100
FIGURA 42 - ÍNDICE GONADOSSOMÁTICO DE FÊMEAS DE <i>STELLIFER BRASILIENSIS</i> , CAPTURADAS NA PLATAFORMA INTERNA PARANAENSE, NO PERÍODO DE AGOSTO / 2000 A JULHO / 2001. A LINHA PONTILHADA SIGNIFICA AUSÊNCIA DE DADOS PARA O PERÍODO.	101
FIGURA 43 - FREQUÊNCIA PERCENTUAL MENSAL DOS ESTÁDIOS DE MATURIDADE PARA MACHOS E FÊMEAS DE <i>STELLIFER BRASILIENSIS</i> CAPTURADOS NA PLATAFORMA INTERNA PARANAENSE NO PERÍODO DE AGOSTO / 2000 A JULHO / 2001.	102

FIGURA 44 – EXEMPLAR DE <i>STELLIFER RASTRIFER</i>	103
FIGURA 45 - DISTRIBUIÇÃO DA FREQUÊNCIA DE COMPRIMENTO PARA MACHOS E FÊMEAS DE <i>STELLIFER RASTRIFER</i> , CAPTURADOS NA PLATAFORMA INTERNA PARANAENSE, NO PERÍODO DE AGOSTO / 2000 A JULHO / 2001. A LINHA VERMELHA INDICA O TAMANHO PADRÃO MÉDIO DE PRIMEIRA MATURAÇÃO (L_{50}).	105
FIGURA 46 - CURVA DE TAMANHO DE PRIMEIRA MATURAÇÃO GONADAL (L_{50}) PARA MACHOS E FÊMEAS DE <i>STELLIFER RASTRIFER</i> , CAPTURADOS NA PLATAFORMA INTERNA PARANAENSE, NO PERÍODO DE AGOSTO / 2000 A JULHO / 2001.....	106
FIGURA 47 - ÍNDICE GONADOSSOMÁTICO DE FÊMEAS DE <i>STELLIFER RASTRIFER</i> , CAPTURADAS NA PLATAFORMA INTERNA PARANAENSE, NO PERÍODO DE AGOSTO / 2000 A JULHO / 2001. A LINHA PONTILHADA SIGNIFICA AUSÊNCIA DE DADOS PARA O PERÍODO.	108
FIGURA 48 - FREQUÊNCIA PERCENTUAL MENSAL DOS ESTÁDIOS DE MATURIDADE PARA MACHOS E FÊMEAS DE <i>STELLIFER RASTRIFER</i> CAPTURADOS NA PLATAFORMA INTERNA PARANAENSE NO PERÍODO DE AGOSTO / 2000 A JULHO / 2001.....	108

RESUMO

COMUNIDADE DE PEIXES DEMERSAIS E CICLO REPRODUTIVO DE QUATRO ESPÉCIES DA FAMÍLIA SCIAENIDAE NA PLATAFORMA INTERNA ENTRE SUPERAGUI E PRAIA DE LESTE, PR

O Estado do Paraná possui um litoral com 98 km de costa, estando recortado por dois complexos estuarinos (Baía de Paranaguá, ao norte e Baía de Guaratuba, ao sul) e uma plataforma continental com largura variando entre 175 e 190 km de extensão; sendo esta explorada pela frota pesqueira dos estados de São Paulo, Paraná e Santa Catarina. Devido à importância e o impacto destas atividades sobre o ecossistema, o presente trabalho teve por objetivo geral analisar a estrutura da comunidade de peixes demersais da plataforma interna entre Superagui e Praia de Leste. As amostras foram obtidas utilizando-se redes de portas, as coletas foram realizadas mensalmente no período de agosto/2000 a Julho/2001, efetuando-se dois arrastos duplos de 30 minutos em cada área amostral. Em laboratório os peixes foram identificados, contados, pesados (g), mensurados (comprimento total e padrão), determinando-se ainda sexo e estágio de maturação gonadal de cada espécie. Nos exemplares para estudo reprodutivo das espécies *Menticirrhus americanus*, *Paralonchurus brasiliensis*, *Stellifer brasiliensis* e *Stellifer rastrifer*, as gônadas foram retiradas, pesadas, fixadas em Bouin, emblocadas em parafina, cortadas de 4 a 7 µm, diferenciadas com Hematoxilina-Eosina e montadas em DPX; as lâminas foram analisadas e fotomicrografadas. Foram realizados 96 arrastos e capturados 45277 indivíduos, distribuídos em 38 famílias e 98 espécies, deste total 18152 indivíduos foram mensurados. As espécies da família sciaenidae foram dominantes, representando cerca de 40% da captura total em número de indivíduos, seguida dos carangídeos (19%) e Pristigasteridae (14%). A área norte apresentou diferenças em relação a sul principalmente, devida a maior captura das famílias Ariidae, Rhinobatidae e Paralichthyidae, influenciada pelo sedimento lodoso. As maiores capturas em número estiveram correlacionadas com a atividade reprodutiva, com os maiores picos nos meses de dezembro, março e abril. A estrutura em peso demonstrou que 76% das espécies apresentaram peso médio menor que 50 g., caracterizando uma ictiofauna de pequeno porte. Para a histologia ovariana de *M. americanus*, *P. brasiliensis*, *S. brasiliensis* e *S. rastrifer*, foram identificados seis estádios de desenvolvimento ovariano e caracterizado o desenvolvimento ovocitário. A proporção sexual para *M. americanus* foi de 1,5 machos para cada fêmea, em *P. brasiliensis* 1,2:1, em *S. rastrifer* 0,9:1 enquanto em *S. brasiliensis* se manteve em 1,1:1 machos por fêmea. Os resultados do IGS e as observações microscópicas indicam que estas espécies possuem dois picos reprodutivos ao longo do ano, sendo o pico mais forte no período de setembro a dezembro, e outro mais fraco de abril a maio, sendo que, não há sobreposição do pico mais forte entre as espécies.

ABSTRACT

DEMERSAL FISH COMMUNITY AND REPRODUCTIVE CYCLE OF THE FOUR SCIAENID SPECIES IN THE INNER SHELF BETWEEN SUPERAGUI AND PRAIA DE LESTE, PR

The State of Paraná has a coast 98 km long, being marked by two estuarine complex (Paranaguá and Guaratuba Bays) and a continental shelf width from 175 to 190 km; commercially explored by São Paulo, Paraná and Santa Catarina fishing fleets. In this study we analyze the demersal fish community from the inner continental shelf adjacent to Paranaguá Bay, that is supposed to be influenced by fisheries activities. The samples were obtained monthly, by otter trawl, from August / 2000 to July / 2001. Two areas, north and south, were surveyed from two tows of 30 minutes for each area. A total of 45277 individuals, distributed in 38 families and 98 species, were captured; from these 18152 were selected for measuring. The specimens were identified, counted, weighted (g), measured (Total Length and Standard Length), and had their sex and stage of gonad maturation determined. In *Menticirrhus americanus*, *Paralichthys brasiliensis*, *Stellifer brasiliensis* and *Stellifer rastrifer*, the gonads were removed, weighted, fastened in Bouin, embed in paraffin, cut in 4 to 7 μ m, differentiated with Haematoxylin - Eosin and mounted in DPX; the sheets were analyzed and photomicrographed under microscopic optical. The Sciaenidae species represented about 40% of the total number of individuals captured, followed by the carangids (19%) and Pristigasteridae (14%). The north area was characterized by the presence of Ariidae, Rhinobatidae and Paralichthyidae family, mainly related to the sediment features. The reproductive activities were responsible for the larger catches, with peaks in December, March and April. *M. americanus*, *P. brasiliensis*, *S. brasiliensis* and *S. rastrifer*, presented six stages of ovarian development and the ovocit development was characterized. As for the sexual proportion male:female *M. americanus* presented 1.5:1, *P. brasiliensis* 1.2:1, *S. brasiliensis* 1.1:1 and *S. rastrifer* 0.9:1. According to GSI results and the microscopic observation, these species have two reproductive peaks along the year, from September to December, and in April and May, with no coincidence of the first among species.

PREFÁCIO

A aventura deste trabalho iniciou-se há seis anos, quando da primeira dúvida sobre qual objetivo focar para desenvolver o projeto de mestrado. E foi uma árdua tarefa delimitar a área de estudo e a logística para executar tal projeto; sem contar a seguinte fase de concatenar as idéias e pôr o “preto no branco”.... escrever o projeto... julgo que na época eu preferia realizar inúmeras atividades de campo ao árduo trabalho intelectual! Ainda bem que amadurecemos com o tempo! Do contrário, seria impossível a vocês leitores estarem percorrendo estas linhas. Bom, mas vamos voltar ao fio da meada das aventuras e desventuras de um doutorando, ou melhor, naquela época ainda um candidato a mestrando, sim, porque depois de “rebolar” para escrever o bendito projeto faltava passar pelo crivo da seleção.... após muita tremedeira, ou como diriam minhas raízes nordestinas, “caruara” nas pernas, missão cumprida e fase superada.

Quando então fomos apresentados ao “tio Nielsen” e as famosas “arvóres” que nunca davam os “frutos” que desejávamos... ou entendíamos, que desespero! Sem contar as agruras que renderam pérolas como “estatísticos da NASA” e “...quem têm um pinga de discernimento consegue...”, acho que até hoje os Profs. rolam de rir quando lembram destes seus alunos tão sem discernimento. Neste meio tempo, as aventuras e desventuras para a execução do projeto já estavam acontecendo com as saídas a campo.

A execução de um trabalho, principalmente em um ambiente tão adverso quanto o marinho e quando se depende de terceiros, se torna uma ida do inferno ao paraíso em questão de segundos! Durante a execução deste trabalho essa máxima

não fugiu à regra. Foi preciso muito tato de todos da equipe, para lidar com o “peixe ensaboado” que era o proprietário da traineira na qual trabalhávamos, o “Catarina”, sem conotação pejorativa, dava nó em pingo d’água; ainda bem que todos na equipe eram pessoas de bom humor e sempre dispostas a colaborar. Um conselho aos mais incautos: cuidado ao escolher os parceiros para um trabalho de campo como esse.

Enquanto isso, nos bastidores, surgiu a indicação que eu teria de enfrentar, desta vez, uma entrevista com o colegiado para uma possível passagem direta do mestrado para o doutorado. Bom... “caruara” de novo... e após alguns acréscimos reprodutivos no projeto inicial... resultado feliz!!

Após essa premiada ascensão, amadureceu a idéia de aprimorar os trabalhos no exterior, a qual, graças à CAPES, foi concretizada em março de 2003 com a chegada a Barcelona. Época difícil, principalmente no período inicial, já que nem sempre é fácil ser aceito por todos no ambiente científico quando se “cai de pára-quedas” em determinado lugar. Mas, etapa vencida, missão cumprida aprendi bastante e hoje temos perspectivas de trabalho em conjunto com os bons amigos que deixei por ali. Uma experiência que recomendo a todos os pós-graduandos!

Voltar a casa foi uma dádiva! Agora era sentar e concatenar esses longos anos de aprendizado; confesso que não foi um trabalho fácil, embora houvesse os momentos de grande prazer, mas no final, aqui estão vocês “degustando” o início do fim deste projeto de doutorado.

Boa leitura a tod@s; e que estes cinco anos de trabalho, aprendizado, aventuras e desventuras não tenham sido em vão.

1. INTRODUÇÃO

1.1 PLATAFORMA CONTINENTAL

A plataforma continental de um Estado costeiro compreende o leito e o subsolo das áreas submarinas que se estendem além do seu mar territorial, em toda a extensão do prolongamento natural do seu território terrestre até ao bordo exterior da margem continental, ou até uma distância de 200 milhas marítimas das linhas de base a partir das quais se mede a largura do mar territorial, nos casos em que o bordo exterior da margem continental não atinja essa distância (DHN, 1985). A plataforma interna caracteriza-se como a parte imersa da plataforma continental que vai da linha de praia até 40-50 metros de profundidade (BIGARELLA, 1978; ROCHA & ROSSI-WONGTSCHOWSKI, 1998). Em termos físicos, a plataforma interna é a zona de transição entre a região da plataforma dominada pelo movimento orbital das ondas e aquela dominada pelos fluxos unidirecionais da plataforma, que seria a plataforma externa. O limite entre as plataformas interna e externa é dado pela profundidade máxima de influência do movimento orbital das ondas na sedimentação (SWIFT, 1976).

Devido a sua grande extensão, 9.198 Km (IBGE, 2006), o litoral brasileiro é constituído por várias regiões distintas, apresentando assim características bastante diferentes na largura e cobertura sedimentar da plataforma continental. Na região Norte, foz do rio Oiapoque / AP (4°16'N) à foz do rio Gurupi / MA (1°12'S), a plataforma continental é relativamente ampla, apresentando a maior largura de toda a plataforma continental brasileira, com 350 Km na área da foz do rio Amazonas. Quanto à cobertura sedimentar, há um domínio de depósitos terrígenos sobre os

carbonáticos, que são compostos de lama na plataforma interna e areia na externa, os sedimentos carbonáticos restringem-se principalmente à plataforma externa (PALMA, 1979; COUTINHO, 2004).

Na região Nordeste, foz do rio Gurupi / MA até a foz do rio Doce / ES (19°40'S), a plataforma estreita-se em direção sudeste, atingindo 8 Km de largura, o seu menor valor em toda a costa brasileira, ao largo de Salvador / BA; alargando-se posteriormente a 246 Km na região do arquipélago dos Abrolhos. Sua cobertura sedimentar é diferenciada, do sudeste do rio Pará até o rio Parnaíba as plataformas interna e média estão cobertas por uma fácies arenosa extensa e homogênea de origem não fluvial; na plataforma externa os sedimentos carbonáticos, com teores de mais de 95% de carbonato de cálcio, se estendem ao longo de uma faixa contínua. Na plataforma entre o rio Parnaíba e Vitória, predominam as fácies carbonáticas, com teores superiores a 75%, as fácies terrígenas aparecem com maior significância apenas ao largo do Ceará e na foz dos rios, em especial na do São Francisco, Mucuri, São Mateus e Doce (FRANÇA, 1979; COUTINHO, 2004).

A plataforma Continental Sudeste, da foz do rio Doce / ES ao Cabo de Santa Marta / SC (28°40'S), apresenta uma ampla concavidade em forma de lua crescente, que se estende do sul do Espírito Santo ao cabo e Santa Marta, com 50 Km ao largo de Cabo Frio e 70 Km em Santa Marta, sendo que sua maior largura ocorre na costa de Santos (230 Km) e o ponto mais interno corresponde à Baía de Paranaguá. A cobertura sedimentar da plataforma continental sudeste se assemelha àquela da região norte, apresentando dois domínios sedimentares bem definidos: um terrígeno, na plataforma interna e média, e outro carbonático na plataforma externa.

Fazendo parte da plataforma sudeste, o estado do Paraná possui um litoral

com 98 km de costa e sua plataforma, com largura variando entre 175 e 190 km, apresenta a quebra do talude a cerca de 150 metros de profundidade, a cobertura sedimentar dessa área é composta, em sua maior parte, por areia, lama e argila, e com exceção dos poucos substratos rochosos que margeiam as ilhas paranaenses, a Plataforma Continental do Paraná é dominada por fundos arenosos. Seu litoral está recortado por dois complexos estuarinos denominados Baía de Paranaguá, ao norte, e Baía de Guaratuba, ao sul, originadas por ingressão marinha (BIGARELLA, 1978).

A plataforma Sul, do Cabo de Santa Marta / SC a foz do Arroio Chuí / RS ($33^{\circ}41'S$), alarga-se gradativamente a partir do cabo de Santa Marta, atingindo sua maior largura (185 Km) entre Conceição ($31^{\circ}43'S$) e Chuí. Esta plataforma apresenta uma cobertura sedimentar terrígena homogênea e contínua; em sua faixa média há uma extensa fácies lamosa com predominância de silte e argila. Os sedimentos carbonáticos cobrem a faixa da plataforma externa (ZEMBRUSCKI, 1979; TESSLER, 1994; COUTINHO, 2004).

Com relação às correntes, tanto o ramo norte quanto o sul da Corrente Sul-Equatorial (CSE) influenciam a costa brasileira. O ramo sul da CSE bifurca-se a $5^{\circ}S$, na costa do Rio Grande do Norte, com a parte norte formando a Corrente Norte do Brasil (CNB) e a sul a Corrente do Brasil (CB) (SILVEIRA, 1990). Fluindo próximo ao talude, a CB ao encontrar o banco de Abrolhos aproxima-se da plataforma continental e, após atingir a profundidade de 200m, orienta-se para sul seguindo a borda da plataforma e às vezes penetrando sobre ela (SIGNORINI *et al.*, 1989). No sul do Brasil, flui para norte a Corrente das Malvinas, que durante o inverno chega até as imediações de Florianópolis (EMILSON, 1961). O encontro dessas correntes

forma a convergência subtropical, a qual possui grande importância por favorecer o desenvolvimento de populações de peixes e consequente aumento da diversidade ictiofaunística, devido ao incremento na produção primária e secundária da região.

As feições fisiográficas da plataforma continental, somadas às características oceanográficas e climáticas, determinam a qualidade e a potencialidade dos recursos pesqueiros. No caso da região sudeste-sul, a convergência subtropical favorece o desenvolvimento da ictiofauna, sendo o seu deslocamento norte/sul responsável pelas oscilações espaciais e sazonais na distribuição das populações de peixes na região (NETO & MESQUITA, 1988). Estas oscilações e o aumento da diversidade ictiofaunística devem-se ao fato da plataforma sul brasileira estar localizada na região de transição entre as zonas tropical e temperada. Segundo FIGUEIREDO (1981) sua ictiofauna demersal faz parte da província zoogeográfica marinha Argentina, que se estende entre 22° e 42° S, de que resulta uma sobreposição de espécies com afinidade por águas tropicais e temperadas, de ambos os hemisférios, como por exemplo, *Menticirrhus americanus*, e uma série de espécies endêmicas, tal como *Paralonchurus brasiliensis* (ROCHA & ROSSI-WONGTSCHOWSKI, 1998).

1.2 ICTIOFAUNA

Os peixes são o grupo de organismos vertebrados dominantes na maioria dos ecossistemas marinhos. Nas regiões mais frias atuam principalmente como carnívoros enquanto nos mares quentes ocorre um grande número de peixes herbívoros. Estima-se que foram descritas em torno de 28.700 espécies de peixes (FROESE & PAULY, 2006). Deste total, 41% são de água doce; 1% de peixes

diádromos, que passam uma parte da vida em água doce e outra no mar; 44% de espécies neríticas que habitam plataformas continentais; 13% habitam águas profundas e 1% águas oceânicas superficiais (MOYLE & LEIDY, 1992). Registros reconhecidamente incompletos dão conta que ao longo da costa brasileira foram identificadas até o momento 1.020 espécies (FROESE & PAULY, 2006), isso significa que no litoral brasileiro ocorrem cerca de 7% das 14.705 espécies de peixes marinhos descritas até o presente.

A ictiofauna de plataforma é fortemente afetada pela largura desta, pela natureza dos depósitos de fundo, por condições oceanográficas (por exemplo, salinidade, transparência, temperatura e movimentos das massas de água), e pela história dos oceanos e possibilidades de colonização a partir de áreas vizinhas. Assim, o tipo de fundo é de importância fundamental no controle da distribuição dos peixes demersais. Lama, areia, rochas e coral, cada qual apresenta uma comunidade característica de peixes (LOWE-MCCONNELL, 1987).

As informações sobre a ecologia dos peixes demersais provêm, principalmente, de duas fontes: (1) pesca sobre substratos duros, antigos corais mortos, rochas ou outros fundos acidentados; e (2) pesca de arrasto em plataformas continentais largas, onde ocorrem depósitos arenosos, lodosos ou carbonáticos adequados a atividade de arrasto. Rochas duras ou escombros e antigos fundos de corais proporcionam importantes pontos de pesca com linha em várias partes do mundo como: os Bancos de Campeche, no Golfo do México; os Bancos de Seychelle e fundos acidentados, ao largo da África oriental; plataforma do nordeste e leste do Brasil, e do banco Royal Charlotte ao sul do banco de Abrolhos na Bahia (LOWE-MCCONNELL, 1987; PAIVA, 1996; VASCONCELLOS & GASALLA, 2001;

COSTA **et al.**, 2003). As pescarias com artes de arrasto são de grande importância em várias partes do mundo, por exemplo: no Golfo da Tailândia, nas plataformas do Mar do Norte, ao largo da Indonésia, em torno da Índia, na costa da Galícia, no Mediterrâneo, na costa ocidental africana, no Golfo do México, e na plataforma das regiões Norte, Sudeste e Sul do Brasil (LOWE-MCCONNELL, 1987; PAIVA, 1996; FARIÑA **et al.** 1997; VASCONCELOS & GASALLA, 2001; SMITH, 2002).

As comunidades demersais de sciaenideos, sparideos e lutjanideos (famílias economicamente importantes), são as principais assembléias de peixes ao largo da África ocidental. Elas são também encontradas no Atlântico ocidental e aparecem no Indo-Pacífico. Entretanto há áreas muito mais vastas de fundo duro no Atlântico ocidental que no oriental e a comunidade dos sciaenideos assume importância muito maior no Caribe do que ao largo da África ocidental. Sparideos, por outro lado, estão menos em evidência nas prospecções do Atlântico ocidental e mostram-se esparsos na comunidade de peixes do Indo-Pacífico (LOWE-MCCONNELL, 1987). Com relação à distribuição geográfica, os gradientes na diversidade da ictiofauna demersal estão relacionados com as latitudes, ocorrendo uma maior diversidade de espécies nas regiões tropicais que em altas latitudes. Muitos taxa possuem alta diversidade de espécies na região Indo-Pacífica, especialmente na área entre as Filipinas, Indonésia e nordeste da Austrália; diversidade intermediária no Pacífico leste e Atlântico oeste e baixa diversidade no Atlântico leste (BRIGGS, 1974). Nesse contexto, a riqueza de peixes demersais ao longo da plataforma continental brasileira, de mais de 600 espécies, pode ser considerada como intermediária (HAIMOVICI & KLIPPEL, 1999).

Nos últimos anos, a pesca extrativa marítima mundial alcançou índices

recordes de produção, chegando a aproximadamente 85 milhões de toneladas/ano. O Brasil, apesar de seu extenso litoral, participa com pouco mais de 0,5% desse total, o que equivale a algo em torno de 442 mil toneladas/ano, embora sua atividade pesqueira tenha uma considerável importância social, com o emprego direto de aproximadamente 700 mil pescadores (COMISSÃO NACIONAL INDEPENDENTE SOBRE OS OCEANOS, 1998).

Os peixes demersais das regiões Sul e Sudeste sustentam uma das mais importantes pescarias industriais do litoral do Brasil; contudo, o dimensionamento da indústria, sem conhecimento do potencial pesqueiro e o rápido desenvolvimento da pesca com esforço dirigido a poucas espécies, sem o devido conhecimento técnico-científico, ocasionou comprometimento de alguns dos principais recursos pesqueiros destas regiões - sardinha, pargo, camarão, peixes demersais e pelágicos, lagosta, piramutaba, entre outros - provocando uma diminuição marcante da produtividade pesqueira de origem marinha-estuarina (COMISSÃO NACIONAL INDEPENDENTE SOBRE OS OCEANOS, 1998; HAIMOVICI, 1998). São denominados recursos pesqueiros, todas aquelas formas vivas que tenham na água seu normal ou mais frequente meio de vida juntamente com um definido interesse econômico. Assim, os recursos pesqueiros enquadram-se na categoria dos recursos naturais renováveis (PAIVA, 1996).

Em proporção ao tamanho do seu litoral, estudos sobre a dinâmica e estrutura de comunidades ictíicas na plataforma brasileira são escassos, sendo que a maioria dos estudos existentes estão concentrados no litoral de São Paulo e do Rio Grande do Sul (VAZZOLER, 1975; CHAVES, 1989; ROSSI-WONGTSCHOWSKI & PAES, 1993; HAIMOVICI **et al.**, 1994; HAIMOVICI, 1997; ROCHA &

ROSSI-WONGTSCHOWSKI, 1998; ARAÚJO & COSTA DE AZEVEDO, 2001).

O estado do Paraná não tem como tradição uma grande participação na pesca extrativa marítima, principalmente de peixes, como os estados vizinhos de São Paulo e Santa Catarina, visto que sua frota pesqueira é direcionada à arte do arrasto para captura de camarão, e composta, em grande parte, de embarcações de pequeno a médio porte, que se enquadram na categoria da pesca artesanal ou semi-industrial (CORRÊA, 1987; ANDRIGUETTO FILHO, 1999). Contudo, mesmo sem a infraestrutura pesqueira dos seus vizinhos, a ictiofauna demersal da costa paranaense vem sofrendo a pressão de pesca dos barcos arrasteiros, inclusive barcos de São Paulo e Santa Catarina que pescam na plataforma paranaense, sendo o descarte ou “bycatch” provavelmente o principal fator atuante dessa pressão.

Assim, fazia-se necessário ampliar o conhecimento da ictiofauna desta área do litoral, visto que, na plataforma do Paraná as informações sobre a comunidade de peixes demersais são escassas, destacando-se os trabalhos de CHAVES **et al.** (2003), CHAVES & ROBERT, (2003) enfocando artes e procedimentos de pesca; GODEFROID **et al.** (2004) com peixes do infralitoral raso. O restante das informações existentes, encontram-se em forma de dissertações e teses não publicadas (KRUL, 1999; RICKLI, 2001; SOUZA, 2003; ROBERT, 2004; GOMES, 2004). Poucos estudos foram realizados com os peixes, tanto pelágicos quanto demersais, da plataforma interna paranaense; sendo a maioria limitada aos ambientes da zona de arrebentação e às regiões estuarinas das Baías de Paranaguá e Guaratuba (GODEFROID **et al.**, 1997; ABILHOA, 1998; PINHEIRO, 1999; CHAVES & CORRÊA, 1998; SANTOS **et al.**, 2002; SPACH **et al.** 2004b).

A literatura específica registrou para o litoral do Paraná 92 famílias, 191 gêneros e 313 espécies, das quais 80, 179 e 289, respectivamente, correspondem exclusivamente aos osteichthyes, estando particularmente inexplorada sua condrictiofauna (CASTELLO, 1994). Estudos da ictiofauna direcionados exclusivamente para a plataforma interna do litoral Paranaense são recentes, destacando-se os trabalhos de KRUL (1999); RICKLI (2001); SOUZA (2003); CHAVES & ROBERT (2003), CHAVES **et al.** (2003) GOMES (2004) e CORRÊA **et al.** (2005). Informações pretéritas aos trabalhos mencionados acima provêm de projetos integrados, que tiveram como objetivo o levantamento de toda a plataforma sudeste-sul, incluindo estações de amostragem no litoral paranaense localizadas na plataforma externa (CUNNINGHAM, 1978; FIGUEIREDO, 1981; VAZZOLER **et al.**, 1982; MATSUURA, 1986; CASTELLO, 1994).

Em trabalhos direcionados à pesca de camarão (BRAGA, 1990; COELHO **et al.**, 1985, 1986, 1987, 1988, 1993; MORAIS **et al.**, 1995; RODRIGUES & MEIRA, 1988; VIANNA, 1998) principalmente no litoral de São Paulo e Santa Catarina encontramos referência sobre a ictiofauna demersal acompanhante. CORRÊA (1987), CUNHA (1988), GODEFROID **et al.** (1997) e PINHEIRO (1999), em trabalhos na zona de arrebentação das praias do litoral paranaense, relacionam algumas espécies demersais de plataforma. Os trabalhos de KRUL (1999), com a interação entre aves marinhas e o rejeito da pesca de camarão; RICKLI (2001), que trabalhou com a ictiofauna acompanhante deste mesmo tipo de pesca; SOUZA (2003), enfocando a reprodução de Sciaenidae; GOMES (2004), tratando da estrutura da ictiofauna demersal; ROBERT (2004), com a pesca artesanal de fundeio, e GODEFROID **et al.**, (2004), que trabalhou com a fauna demersal nas

isóbatas de 6 a 8 metros, são os trabalhos mais recentes e direcionados a ictiofauna demersal da plataforma interna do litoral do Paraná.

A exploração dos recursos demersais, no litoral do Paraná, está principalmente direcionada à pesca de camarão através do uso de redes de arrasto de portas. KRUL (1999) observou que 459 barcos apresentavam condições legais para realizar a pesca de camarão pelo sistema de arrasto no litoral do Paraná, estando essa frota dividida em dois grupos: um que operava apenas uma rede, num total de 77 embarcações, e outro com duas redes, perfazendo 382 embarcações. Desta forma, a frota pesqueira totalizou 841 redes de arrasto. Por serem as redes de arrasto não seletivas, e terem o seu campo de captura sobre o substrato marinho, a atuação dessas embarcações captura um volume considerável da fauna demersal, com o maior impacto incidindo sobre as comunidades bentônicas e de peixes demersais (ALVERSON *et al.*, 1994).

ALVERSON *et al.* (1994) estimou que 27 milhões de toneladas de “bycatch” são descartadas a cada ano, em comparação com a captura anual desembarcada em torno de 100 milhões de toneladas. A pesca de camarão foi responsável por aproximadamente 35% do descarte da pesca comercial mundial; e das 18 áreas pesqueiras avaliadas pela FAO, em oito a pesca de camarão foi responsável por mais de $\frac{1}{3}$ do total descartado, enquanto em quatro áreas essa participação chegou a mais de $\frac{2}{3}$. A taxa de descarte da ictiofauna por quilo de camarão capturado, chegou a uma média de 5,2:1 nas áreas avaliadas. Uma única traineira da pesca de camarão do norte da Austrália descarta aproximadamente 1,5 toneladas ou 70.000 organismos em uma única noite de pesca. Esta pescaria gera aproximadamente 30.000 toneladas de descarte a cada ano, o qual é composto de 240 espécies

incluindo 75 famílias de teleósteos e 11 famílias de tubarões (ALVERSON **et al.**, 1994). A pesca de camarão na costa brasileira descarta bilhões de peixes a cada ano (JENNINGS **et al.**, 2001), enquanto no Golfo do México, no ano de 1989, o descarte deste tipo de pesca incluiu 19 milhões de “red snapper” (*Lutjanus campechanus*) e 3 milhões de “spanish mackerel” (*Scomberomorus maculatus*), espécies economicamente importantes na sua fase adulta. Por essas razões é que a pesca de camarão com artes de arrasto é considerada ambientalmente a menos aceitável (ALVERSON **et al.**, 1994; JENNINGS **et al.**, 2001).

Na costa paranaense, este impacto foi quantificado por KRUL (1999) na área entre a Ilha de Currais e a praia de Pontal do Sul, tendo encontrado uma relação entre a captura de peixe e camarão, expressa em quilo, de 1,3:1. HAIMOVICI (1998) observou na região sudeste-sul que, para cada quilo de camarão capturado durante a pesca de arrasto, cerca de 5 a 10 kg de outras espécies são descartadas já mortas ao mar. Este descarte é constituído em grande parte de peixes jovens e que ainda não atingiram o tamanho de primeira reprodução, conseqüentemente, esta atividade vem contribuindo para um desequilíbrio na comunidade devido à remoção dos indivíduos imaturos da população. A remoção destes indivíduos causa mudanças na distribuição de tamanho e idade das populações de peixes, interferindo no processo reprodutivo, uma vez que a fecundidade relativa nos peixes - número de ovos por unidade de massa corpórea - aumenta com o tamanho do indivíduo. Assim, uma população de determinada biomassa possui maior fecundidade potencial quando composta por indivíduos maiores; além disso, quando a duração da vida reprodutiva é artificialmente encurtada pela pesca, o potencial reprodutivo da espécie não é alcançado (JENNINGS **et al.**, 2001).

Como consequência, os estudos reprodutivos são de grande importância para se entender a dinâmica das populações de peixes, a qual não foge à regra do observado em outras populações: o crescimento populacional depende da habilidade reprodutiva dos seus indivíduos e da capacidade de suporte do meio onde vivem. Assim, uma exploração sustentável deve ser feita de tal forma que garanta a continuidade reprodutiva da população. Segundo DIAS **et al.** (1998), os estudos reprodutivos em populações de peixes permitem não só compreender os mecanismos envolvidos na perpetuação das espécies, mas também uma melhor administração pesqueira baseada no uso que os indivíduos destas espécies fazem de um sistema ou área.

1.3 REPRODUÇÃO

A reprodução é um fator crítico no sucesso evolutivo de qualquer organismo, e os vertebrados apresentam um conjunto surpreendente de comportamentos associados ao acasalamento e reprodução. Os modos de reprodução empregados pelos vertebrados variam da postura de ovos à produção de filhotes que são parcialmente ou inteiramente independentes de seus pais (POTTS & WOOTTON, 1984; THRESSHER, 1984; POUGH **et al.**, 2003). Também, as estratégias reprodutivas entre os Vertebrata ilustram uma compensação entre a quantidade e a qualidade dos descendentes. Em um extremo, estão as espécies como a sardinha, a qual produz milhões de pequenos ovos, em outro extremo da escala estão os animais que produzem poucos jovens e investem mais tempo e energia para garantir a sobrevivência de cada um deles (JENNINGS **et al.**, 2001).

Na radiação moderna dos elasmobrânquios, a qual compreende tubarões e raias, a fecundação interna é universal; tendo como estratégia reprodutiva o favorecimento da produção de um pequeno número de descendentes, os quais são criados, protegidos e cuidados por períodos variáveis dentro do corpo da fêmea. Neste grupo, os modos reprodutivos podem ser por oviparidade, ovoviviparidade (mais apropriadamente ovoviviparidade lecitotrófica), e viviparidade (POUGH **et al.**, 2003).

Entre os peixes ósseos, particularmente os actinoptérigeos, os modos de reprodução apresentam uma diversidade maior do que a conhecida em qualquer outro táxon de Vertebrata. De fato, esta diversidade de longe excede aquelas encontradas em pássaros, mamíferos, répteis ou anfíbios (FORSGREN **et al.**, 2002). POTTS & WOOTTON (1984) e VAZZOLER (1996) mencionam inclusive, que o sucesso dos teleósteos em distintos ambientes é reflexo das várias estratégias reprodutivas apresentadas pelo grupo, as quais englobam táticas extremas, que permitiram sua adaptação a ambientes nos quais tanto as condições bióticas, como disponibilidade de alimento e pressão de predação, quanto às abióticas, como temperatura, fotoperíodo, oxigênio disponível, dentre outras, variam amplamente no espaço e no tempo. Apesar desta diversidade, a vasta maioria dos Actinopterygii é ovípara, produzindo ovos que se desenvolvem externamente, no meio pelágico ou demersal. Segundo POUGH **et al.** (2003) os ovos demersais podem ser ancestrais aos Actinopterygii, e a produção de ovos pelágicos e de larvas é, provavelmente, uma característica derivada dos Euteleostei. Em peixes teleósteos, um ovo é o produto final do desenvolvimento e crescimento do ovócito, um processo que pode levar um ano ou mais (TYLER & SUMPTER, 1996).

Em todos os teleósteos, independente da sua estratégia reprodutiva, os ovócitos parecem sofrer o mesmo padrão básico de crescimento. Porém, as mudanças durante esse crescimento diferem um pouco entre as diferentes espécies. Os principais eventos que ocorrem durante o desenvolvimento do ovócito podem ser classificados em cinco fases: 1. Crescimento primário do ovócito; 2. Fase de alvéolos corticais; 3. Vitelogênese; 4. Maturação e 5. Ovulação. Seguindo a dinâmica celular nestas cinco etapas, essas fases poderiam ser referenciadas de maneira geral como: as ovogônias dão origem a ovócitos imaturos com múltiplos nucléolos periféricos; estes ovócitos perinucleares sofrem então vitelogênese primária; o ovócito cresce e sua zona radiata engrossa à medida que a vitelogênese protéica avança; o núcleo migra para o pólo animal antes do rompimento da membrana nuclear; em peixes marinhos-estuarinos a hidratação antecede à ovulação, e o aparecimento de ovócitos hialinos é um indicativo de desova iminente; os folículos colapsam após os ovócitos terem sido liberados, formando estruturas denominadas folículos pós-ovulatório, os quais são indicativos de desova recente e não persistem durante muito tempo no ovário (WALLACE & SELMAN, 1981; SELMAN & WALLACE, 1983; WEST, 1990; TYLER & SUMPTER, 1996; BROOKS **et al.**, 1997; PATIÑO & SULLIVAN, 2002; ABAUNZA **et al.**, 2003). Estudos baseados em peixes mantidos em cativeiro, por exemplo, *Sciaenops ocellatus*, demonstraram que estes folículos pós-ovulatórios parecem durar menos de 24 horas após a desova (WILSON & NEILAND, 1994). O fato inverso também pode ocorrer, como por exemplo, no Ariidae *Cathorops spixii*, no qual esses folículos podem demorar meses para serem reabsorvidos (FÁVARO, 2006 Com. Pess.)

Nos teleósteos, o principal evento responsável pelo enorme crescimento dos

ovócitos é a vitelogênese; estudos com salmonídeos apontam que a vitelogênese pode explicar mais de 90% do volume final do ovócito (TYLER *et al.*, 1991). Até onde documentado, a vitelogênese tem sido encontrada entre os vertebrados não mamíferos como estando associada com a tomada, pelo ovócito, de uma proteína derivada do fígado e precursora do vitelo, a vitelogenina (WALLACE, 1978).

Uma vez incorporada ao ovócito, a vitelogenina é clivada proteoliticamente sendo então depositadas dentro de membranas formando os grânulos de vitelo. Na maior parte dos teleósteos, estes grânulos de vitelo são encontrados como esferas de natureza fluídica, as quais fusionam uma com as outras em algum momento durante o crescimento do ovócito (WALLACE & SELMAN, 1981). É importante neste ponto, não confundir o vitelo propriamente dito com os termos “vesículas de vitelo” ou “vitelo intravesicular”; estes últimos não são vitelo no sentido estrito da palavra, dado que, ele não serve como fonte de nutrientes para o embrião e também é sintetizado dentro do ovócito ao invés de externamente derivado como no caso do vitelo (WALLACE & SELMAN, 1981; SELMAN & WALLACE, 1983; WEST, 1990). Inclusive, o termo “vesícula de vitelo” é considerado como impróprio, sendo recomendado por SELMAN & WALLACE (1983) e WEST (1990) que ele seja substituído pelo termo “alvéolos corticais” em estudos futuros. Apesar da importância da vitelogênese, a sua contribuição relativa para o crescimento e volume final do ovócito é obscurecida, de uma certa forma, devido à ampla elaboração dos alvéolos corticais, o qual é iniciada antes da vitelogênese, e pela expansão final do ovócito devido à hidratação, a qual segue à vitelogênese (WALLACE & SELMAN, 1981).

O crescimento do ovócito é iniciado ou modificado de várias maneiras, em função principalmente da estratégia reprodutiva da espécie, visando ao sucesso

reprodutivo. O produto final do investimento reprodutivo está relacionado com a estratégia reprodutiva; como por exemplo, o tamanho do ovócito e a dinâmica de organização do ovário. Segundo WALLACE & SELMAN (1981), três padrões básicos de organização do ovário podem ocorrer em função do desenvolvimento ovocitário: sincrônico, sincrônico em grupos e assincrônico.

No sincrônico todos os ovócitos, uma vez formados, crescem e são expelidos do ovário em uma única desova, não ocorrendo reposição dos ovócitos; este tipo de ovário pode ser encontrado em teleósteos que desovam apenas uma vez e morrem, tais como nas espécies anádromas do gênero *Oncorhynchus* ou nas catádromas do gênero *Anguilla*. O padrão sincrônico em grupos apresenta, ao mesmo tempo, pelo menos dois grupos de ovócitos em diferentes etapas de desenvolvimento; um claramente sincrônico de grandes ovócitos e outro mais heterogêneo de pequenos ovócitos; este tipo de organização é o padrão mais comum encontrado nos ovários dos teleósteos. Já no ovário assincrônico, ovócitos de todos os estádios de desenvolvimento se encontram presentes sem haver qualquer grupo dominante.

Aspectos da reprodução em peixes, tais como tamanho de primeira maturação, duração do período de desova e estimativas de fecundidade, necessitam do conhecimento dos estágios de desenvolvimento gonadal dos indivíduos da espécie (WEST, 1990). As características da maturação e das mudanças gonadais associadas ao ciclo reprodutivo das espécies, freqüentemente se predizem empregando as escalas macroscópicas de maturação sexual, os índices somáticos e o fator de condição, os quais, freqüentemente não concordam com a dinâmica e o ciclo de funcionamento gonadal, tendo diversos autores criticado a subjetividade da

classificação dos estádios reprodutivos com base na análise macroscópica. DIAS **et al.** (1998) inclusive chama a atenção que, embora em um primeiro momento a análise macroscópica tenha sua vantagem por apresentar resultados imediatos, por outro, tem sérias desvantagens porque essa análise leva em consideração características facilmente alteráveis, quer seja pelo processo de conservação das gônadas ou dos exemplares a serem processados, ou porque incorpora a individualidade do pesquisador na observação e reconhecimento das características consideradas, podendo com isso resultar em erros na avaliação e classificação das gônadas.

Paralelamente, se reconhece que a análise histológica, embora exija tempo e recursos para sua execução, permite conhecer com exatidão as características das funções das gônadas e estimar com confiabilidade as diferentes fases do ciclo gonadal e reprodutivo de qualquer espécie (CHAVES, 1989; WEST, 1990; DIAS **et al.**, 1998). Portanto, qualquer inferência sobre a ecologia reprodutiva de peixes é preferível não basear-se exclusivamente em observações macroscópicas das gônadas. Partindo desta premissa, este trabalho buscou aliar os aspectos ecológicos com os reprodutivos com base na análise histológica, de quatro espécies da família Sciaenidae, sendo estas: *Menticirrhus americanus*, *Paralichthys brasiliensis*, *Stellifer brasiliensis* e *Stellifer rastrifer*, espécies de baixo valor econômico, mas de alta importância ecológica na área de estudo, por estarem entre as dominantes tanto em peso quanto em número.

Os cienídeos estão bem representados ao redor do globo, sendo a maioria das espécies de ambiente marinho com alguns representantes na água doce. A família inclui cerca de 65 gêneros e 276 espécies; destas, 31 ocorrem em ambientes

dulcícolas; sendo uma espécie na América do Norte, três espécies no continente Africano e Oceania, dez espécies na Ásia e 14 espécies na América do Sul, destas, dez ocorrem no Brasil. As 245 espécies restantes têm sua distribuição nos diversos ambientes marinhos ao redor do globo; com 18 espécies ocorrendo no Atlântico noroeste, cinco no Atlântico nordeste, 57 no Atlântico oeste central, 16 no Atlântico leste central, cinco no Mediterrâneo e Mar Negro, 16 no Atlântico sudeste, 47 no oceano Índico oeste e leste, 39 no Pacífico noroeste, 3 no Pacífico nordeste, 56 no Pacífico oeste central, 67 no Pacífico leste central, cinco no Pacífico sudoeste, 64 no Pacífico sudeste e 43 no Atlântico sudoeste, sendo 36 espécies ocorrentes ao longo da costa Brasileira (NELSON, 1994; FROESE & PAULY, 2006).

Das nove espécies existentes do gênero *Menticirrhus* duas ocorrem na costa brasileira, *M. americanus* e *Menticirrhus littoralis*; no gênero *Paralichthys* das sete apenas uma ocorre, *P. brasiliensis*; enquanto para o gênero *Stellifer*, das 24 espécies cinco ocorrem, *S. brasiliensis*, *Stellifer microps*, *Stellifer naso*, *S. rastriifer* e *Stellifer stellifer*. Todas de hábito demersal, distribuídas ao longo da região costeira da plataforma e em ambientes estuarinos de fundo arenoso ou areno-lodoso; alimentam-se de organismos bentônicos principalmente camarões e poliquetas (MENEZES & FIGUEIREDO, 1980). *M. americanus*, *P. brasiliensis*, *S. brasiliensis* e *S. rastriifer* estão entre os mais importantes componentes da comunidade de peixes demersais em águas costeiras da região sudeste e sul do Brasil; tendo, conseqüentemente, um importante papel na cadeia alimentar da comunidade (VAZZOLER, 1975; HAIMOVICI, 1997; SOARES & VAZZOLER, 2001).

No Brasil diversos estudos foram realizados com espécies da família Sciaenidae, principalmente com espécies economicamente importantes tais como

corvinas e pescadas (ISAAC, 1988; VAZZOLER, 1991; FIGUEIREDO & VIEIRA, 1998); na sua maioria, concentrados na plataforma continental dos estados de São Paulo e Rio Grande do Sul (COELHO **et al.**, 1985, 1987, 1988 e 1993; BRAGA, 1990; HAIMOVICI **et al.**, 1996; VIEIRA & HAIMOVICI, 1997).

No litoral do Paraná, a maioria dos trabalhos com cienídeos focalizam os ambientes estuarinos (LUNARDON & LOYOLA-SILVA, 1990; CHAVES, 1995; CHAVES & VENDEL, 1997; CHAVES **et al.**, 1998; VENDEL & CHAVES, 1998; CHAVES **et al.**, 1999) com poucos trabalhos mais recentes na plataforma rasa do litoral paranense (CHAVES & UMBRIA, 2003; SOUZA, 2003), área de grande importância ecológica não somente pela diversidade da sua ictiofauna, mas também devido à pesca com artes de arrasto direcionada ao camarão, a qual apresenta como sub-produto uma grande quantidade de rejeito, que compõe-se, dentre outros organismos, de peixes freqüentemente imaturos, em que indivíduos da família sciaenidae, em algumas ocasiões, chega a representar mais de 80% da biomassa e 50% do número de espécies. Desse modo, obter informações sobre a biologia destas espécies é um primeiro passo para o entender como o sistema funciona e futuramente apoiar e subsidiar políticas de regulação e/ou conservação da pesca.

Somando-se as informações do litoral paranaense às já existentes para o litoral de São Paulo e Rio Grande do Sul, será possível obter uma visão geral destas espécies ao longo da costa sul/sudeste. Assim, os resultados deste projeto podem servir de subsídio para os órgãos tomadores de decisão ou fomentadores de políticas pesqueiras e ambientais, no sentido de manejar o funcionamento do ecossistema em uma área sob constante pressão de pesca, bem como seu uso racional e sustentável pelas comunidades pesqueiras.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Verificar se há diferenças na estrutura da comunidade de peixes demersais em duas áreas da plataforma interna paranaense e caracterizar o ciclo reprodutivo de quatro espécies da família sciaenidae.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Efetuar o levantamento taxonômico das espécies de peixes ocorrentes na plataforma interna do litoral paranaense;
- Verificar se há correlação entre a estrutura temporal e espacial da comunidade com os fatores abióticos;
- Analisar a variação espacial e sazonal da comunidade de peixes da plataforma;
- Caracterizar a estrutura da comunidade quanto ao peso, comprimento, número de indivíduos e estádios de maturidade;
- Conhecer o ciclo reprodutivo de *M. americanus*, *P. brasiliensis*, *S. brasiliensis* e *S. rastrifer*;
- Caracterizar a ovogênese e o desenvolvimento ovariano de *M. americanus*, *P. brasiliensis*, *S. brasiliensis* e *S. rastrifer*;
- Determinar a época reprodutiva de *M. americanus*, *P. brasiliensis*, *S. brasiliensis* e *S. rastrifer*;

- Estimar a proporção sexual e o tamanho de primeira maturação de *M. americanus*, *P. brasiliensis*, *S. brasiliensis* e *S. rastrifer*.

3. ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo, aqui denominadas área norte e área sul, engloba duas feições da plataforma interna do litoral paranaense, uma localizada ao sul, em frente à planície de Praia de Leste (25°37' – 25°44' S), e outra ao norte, entre a Ilha do Mel e a Ilha do Superaguí (25°30' – 25°36' S) (Figura 1).

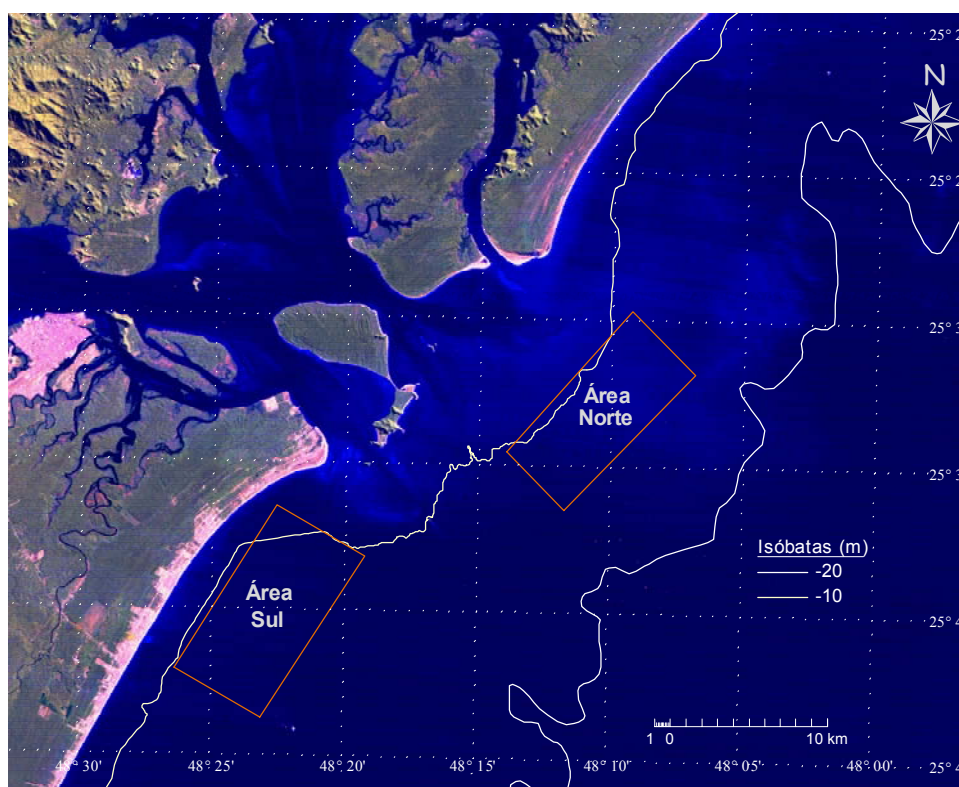


Figura 1 - Imagem de satélite de parte do litoral do Paraná com as áreas amostrais Norte e Sul.

Este litoral apresenta hidrografia caracterizada por amplas variações sazonais ocasionadas por influência das correntes do Brasil e das Malvinas

(MATSUURA, 1986; BRANDINI, 1990). KATSURAGAWA (1985) observou uma grande homogeneidade da temperatura, na camada superficial, ao longo de um perfil analisado em frente à Baía de Paranaguá, no mês de março de 1982, e notou apenas uma leve influência de massa de água costeira nas duas estações mais próximas da costa. Abaixo desta massa de água superficial, o autor registrou a penetração de uma massa de água fria até bem perto da costa, sem alcançar a superfície e permanecendo abaixo de 10 a 15 m.

A plataforma continental é caracterizada por um relevo suave, possuindo uma largura aproximada de 50 Km, sendo recoberta por areias finas quartzosas e bem selecionadas, de elevada maturidade textural, o que sugere provável retrabalhamento em ambientes costeiros do material terrígeno, rico em cascalho biodetrítico (BIGARELLA, 1978). O seu teor em carbonato de cálcio é inferior a 25% e dominam as associações de moluscos bentônicos, com menor quantidade de restos de equinóides e algas coralinas ramificadas e incrustantes (COUTINHO, 2004).

Seguindo-se a classificação de Koepen, o clima da planície litorânea é do tipo Cfa, assim como apresentado por BIGARELLA (1978) e PRATA - JR. (1997), ou seja, pluvial temperado com chuvas em todos os meses do ano. Porém MAACK (1981) recomenda alterar o símbolo Cfa por Aft, caracterizando o clima como sendo tropical de transição, sempre úmido com chuvas em todos os meses. Com base no comportamento das médias mensais de temperatura e precipitação, dos últimos 30 anos, é possível distinguir dois períodos característicos durante o ano para a região, um semestre chuvoso e quente, abrangendo os meses de novembro a abril, com média de precipitação semestral de 1284,50 mm e temperatura média mensal de

23,58°C. O outro semestre, de maio a outubro, é menos chuvoso e mais frio, com temperatura média mensal de 18,68°C e índice de precipitação média de 650,40 mm (LFM/CEM/UFPR – Dados não publicados).

Os ventos dominantes na região são provenientes dos quadrantes leste e sudeste, com velocidade média de 4,0 e máxima de 25,0 m.s⁻¹, com frequência de 43,4%, seguidos do setor sul, com frequência de 33%. Menos frequente são os do norte e nordeste, com 5,9% e 6,8% respectivamente (BIGARELLA, 1978). De acordo com dados meteorológicos, a variação diurna da direção dos ventos é um aspecto normal. As brisas marinhas de leste e sudeste sopram geralmente durante o dia do mar para o interior, com velocidade média de 2,21 m/s. À noite ocorre uma situação diversa, com ventos soprando do sudoeste e sul. A umidade relativa do ar e a precipitação pluviométrica apresentam valores médios anuais de 85% e 1990 mm, respectivamente (LFM/CEM/UFPR, dados não publicados). De acordo com MAACK (1981), a temperatura média anual para o litoral paranaense é de 21,1°C; o mês mais quente é janeiro, com média de 24,9°C, e o mais frio é julho, com 17°C. O mês de fevereiro apresenta maior índice de precipitação, em média 304 mm, e julho chove menos, média de 61 mm.

A área de estudo recebe influência direta da Baía de Guaratuba e do complexo estuarino da Baía de Paranaguá, principalmente deste último, recebendo aporte da drenagem continental e de sedimentos carregados do interior da baía. A área norte recebe uma maior influência do ambiente estuarino através do canal do Superaguí e do antigo canal de acesso ao porto de Paranaguá, enquanto a área sul recebe o aporte estuarino via canal da Galheta, este último com menor vazão e largura.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 AMOSTRAGEM

4.1.1 *Parâmetros abióticos*

Antes do início de cada arrasto foram obtidos dados de temperatura e salinidade ao longo de toda a coluna d'água com um aparelho STD, mensurada a transparência da água com disco de Secchi, coletadas três amostras de sedimento com um amostrador tipo busca-fundo modelo Petite Ponar, além das observações visuais de rotina: vento, estado mar e maré, e da obtenção do posicionamento de cada estação de amostragem, no início e final de cada lance, com aparelho GPS.

4.1.2 *Parâmetros bióticos*

As coletas foram realizadas mensalmente no período entre agosto / 2000 e Julho / 2001, a bordo de um barco tangoneiro da pesca de camarão (Figura 2). Em cada área amostral foram efetuados dois arrastos duplos simultâneos, com duração de 30 minutos cada, totalizando quatro amostras/área/mês. Os lances foram realizados, de forma aleatória, na área utilizada pelos pescadores em sua atividade diária da pesca de camarão branco e sete-barbas. Cada rede utilizada tinha as seguintes dimensões: boca com 1,95 m de largura na tralha de chumbo e 2,14 m na tralha de bóia; manga de rede com 4,26 m de comprimento no chumbo e 3,81 m na bóia; a malha possuía 3,0 cm entre nós opostos no chumbo e 4,0 cm na bóia; a altura da boca aberta da rede era de aproximadamente 1,8 m; as portas possuíam 1,10 m comprimento, 0,50 m de altura, 1,5 cm de largura, 3,5 cm de vão e pesavam 75 Kg cada (Figura 3). Os arrastos foram realizados a uma velocidade média de 2 nós e sempre com a mesma embarcação.

Os peixes capturados foram acondicionados em sacos plásticos, identificando-se a rede e o arrasto e resfriados em gelo até sua chegada ao laboratório, quando foram transferidos para um freezer.



Figura 2 - Foto da traineira com as duas redes acopladas (setas).

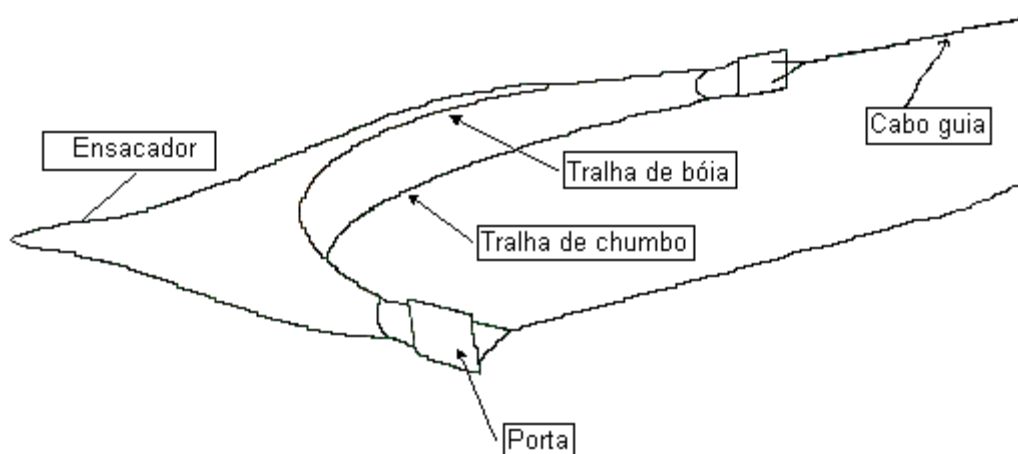


Figura 3 - Esquema representativo da rede de portas utilizada no estudo.

4.2 ANÁLISE DOS DADOS

4.2.1 *Abióticos*

Os dados obtidos com o aparelho STD foram descarregados em computador pela equipe do Laboratório de Física Marinha/CEM/UFPR, armazenados em planilhas e posteriormente processados em programa estatístico.

O processamento das amostras de sedimento foi realizado no Laboratório de Oceanografia Geologica/CEM/UFPR, visando obter a composição granulométrica e determinar os teores de matéria orgânica e carbonato de cálcio (CaCO_3) presentes na amostra, seguindo-se os procedimentos descritos em CARVER (1971). A classificação da granulometria adotada foi àquela proposta por WENTWORTH (1922). Dos resultados obtidos, foi possível mapear a distribuição de sedimentos.

4.2.2 *Comunidade*

Em laboratório os peixes foram identificados até o menor nível possível utilizando-se os trabalhos de FIGUEIREDO (1977), FIGUEIREDO & MENEZES (1978, 1980, 2000), MENEZES & FIGUEIREDO (1980, 1985), BARLETTA & CORRÊA (1992) CERVIGÓN *et al.* (1992) e NELSON (1994). Em seguida os exemplares eram pesados (g), medidos os comprimentos padrão e total (mm), e sempre que possível identificado o sexo e estágio de maturidade do espécime com base na escala de VAZZOLER (1996). Isso era feito para todos os exemplares, a não ser quando a captura de determinada espécie era elevada. Neste caso, retirava-se uma sub-amostra de 30 indivíduos por rede, contando-se os demais e determinando sua biomassa total.

Os dados foram tabulados em programas estatísticos para as análises de variação espaço-temporal. Na caracterização da ictiofauna foram utilizados os índices descritivos de comunidades (número de espécies, número de indivíduos, riqueza de Margalef, diversidade de Shannon-Wiener e Equitatividade de Pielou), o método de ordenação Multidimensional Scaling (MDS), análises de agrupamento (Cluster), similaridade (SIMPER), aliada às análises com curvas de abundância e biomassa (Curvas ABC) e seus valores da estatística W. Esta, mede a extensão na qual a curva de biomassa fica acima da curva de abundância; valores positivos indicam condições de áreas não perturbadas e valores negativos indicam áreas com distúrbios (CLARKE & WARWICK, 1994).

Para as análises de agrupamento e ordenação, visando estimar a similaridade entre as áreas e arrastos, foram utilizadas todas as 98 espécies capturadas. As similaridades ictiofaunísticas entre as profundidades foram estimadas a partir da captura total das espécies por profundidade. Espécies selecionadas através dos critérios de abundância ($\geq 1\%$ da captura total) e constância (≥ 2 meses de coleta) foram utilizadas nas análises dos padrões espaciais e temporais.

4.2.3 Reprodução

Após os trabalhos de biometria mencionados na seção anterior, foram separados 30 exemplares de *M. americanus*, *P. brasiliensis*, *S. brasiliensis* e *S. rastrifer*, e através de uma abertura longitudinal na região ventral, foi feita a identificação macroscópica do sexo e do estágio de maturidade gonadal, bem como a descrição morfológica das gônadas. Em seguida as gônadas foram retiradas,

pesadas em balança de precisão e fixadas em solução de Bouin, no máximo por 20 horas, quando então foram transferidas para álcool a 70%. Posteriormente as gônadas foram processadas por método histológico de rotina e incluídas em parafina (VAZZOLER, 1996).

No presente estudo tratamos do ciclo reprodutivo destas quatro espécies com base apenas na observação dos ovários. Os machos foram excluídos devido ao caráter menos informativo das mudanças estacionais nas gônadas quando comparado com as fêmeas. Na literatura, esse fato é comum, com diversos autores colocando que as razões para tal são que: nos machos é geralmente mais difícil caracterizar os estádios, eles podem dar uma estimativa bem menos precisa da época de desova, muitas vezes não mostram grandes mudanças no peso da gônada, e a baixa complexidade na formação do espermatozóide quando comparado ao ovócito (CROSSLAND, 1977; FORBERG, 1982; WEST, 1990; ABAUNZA *et al.*, 2003). Embora esses autores chamem a atenção que, excluir os machos pode ter benefícios em termos de amostragem e esforço analítico, porém, pode não ser possível quando as fêmeas são escassas ou quando informações específicas sobre machos, tal como tamanho de primeira maturação, sejam necessárias (DAVIS, 1982; WEST, 1990).

Os cortes foram realizados na espessura de 4 a 10 μ m, distendidos em lâminas de vidro, hidratados em séries decrescentes de álcoois e corados com hematoxilina-eosina. Depois de corados, os cortes foram desidratados em séries crescentes de álcoois, diafanizados em xilol e montados em DPX. As lâminas foram observadas e fotomicrografadas sob microscópio de luz, analisando-se a organização citológica do ovário e as características morfológicas e celulares de

desenvolvimento do ovócito e do folículo. A escala de maturação foi descrita considerando-se as fases dos folículos ovarianos, independente da quantidade desses nos ovários (WEST, 1990).

Para identificar o período de desova e estimar o potencial reprodutivo, para cada exemplar foi calculado o Índice Gônado-Somático (IGS), definido como o percentual que as gônadas representam do peso total; $IGS = (\text{peso das gônadas} / \text{peso total}) \times 100$. Mensalmente foi calculado o IGS médio. A curva de maturação foi obtida a partir da variação temporal do IGS médio, que juntamente com a distribuição de estádios de maturidade forneceram informações acerca do ciclo reprodutivo. Foi também estimado o comprimento médio de primeira maturação sexual (mm) para machos e fêmeas de cada espécie, através da curva que relaciona o ponto médio das classes de comprimento padrão com a frequência relativa de indivíduos adultos.

5. RESULTADOS

5.1 FATORES ABIÓTICOS

5.1.1 *Sedimentos*

No total foram coletadas 144 amostras de sedimento, sendo que, devido ao extravio de 3 amostras, 141 foram efetivamente analisadas; as amostras foram compostas de areia, silte e argila; representadas, nos dois primeiros, nas frações grossa, media, fina e muito fina; com media de 69,0 % do seu peso representado por areia fina. Fragmentos de conchas ocorreram em 56,0 % das amostras, com uma frequência de ocorrência ligeiramente maior na área sul, normalmente associados às

frações de areia média e areia grossa, representando em média 3 % do peso das amostras em que eles ocorreram. O grau de seleção nas amostras variou de bem selecionado a extremamente mal selecionado. O teor de matéria orgânica não ultrapassou 4 %, em ambas as áreas, tendo em média cada amostra 1,1 % e 1,9 % de matéria orgânica nas áreas sul e norte respectivamente. Por amostra, o teor médio de carbonato de cálcio foi maior na área sul com 4,3 % em comparação ao norte que apresentou 3,3 %. A distribuição da média granulométrica do sedimento nas áreas estudadas apresenta uma ampla predominância de areia fina; sendo que na área sul a média granulométrica tende a ser areia fina, enquanto a norte, além da areia fina existe importante contribuição de areia média, muito fina, silte e argila (Figura 4).

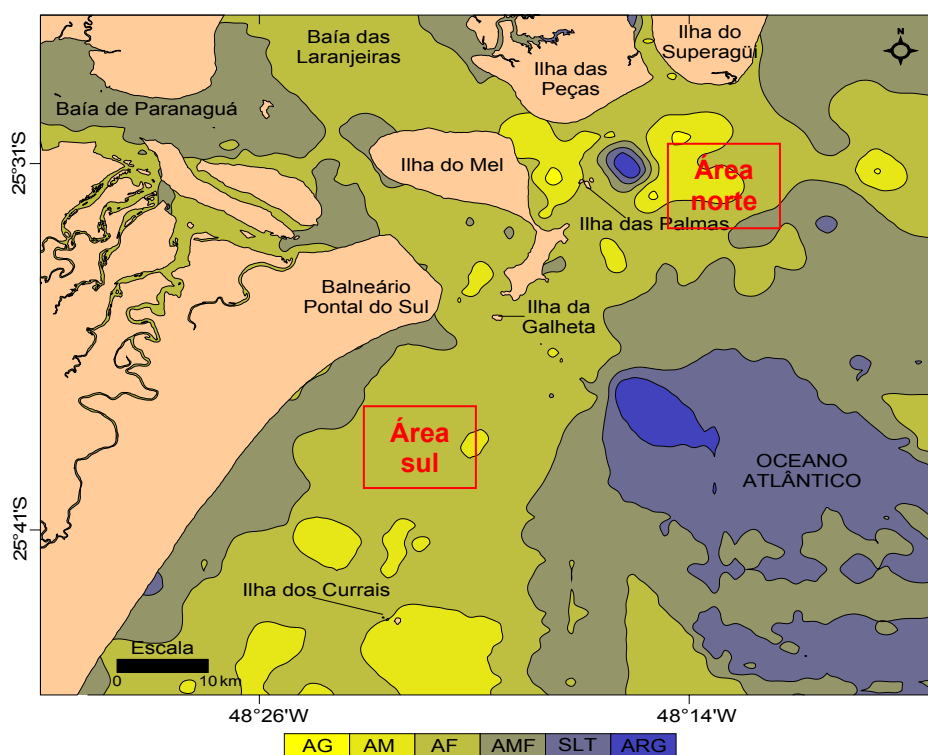


Figura 4 – Mapa de curvas mostrando a distribuição do sedimento na plataforma interna. Alguns pontos externos a área de estudo são interpolações de dados existentes. AG = areia grossa; AM = areia média; AF = areia fina; AMF = areia muito fina; SLT = silte e ARG = argila.

5.1.2 Salinidade

Considerando as áreas em conjunto, a salinidade de fundo variou de 31,9 a 37,6 ‰, com média de 34,8 ‰. Os valores mínimos e máximos ocorreram em agosto e abril respectivamente, para a área norte, e em janeiro e abril para a área sul. A área norte sempre apresentou uma salinidade ligeiramente menor, em todos os meses do ano, quando comparada com a área sul. Verificou-se também uma tendência sazonal de variação da salinidade, com menores valores no período do verão e maiores entre o outono e início do inverno (Figura 5).

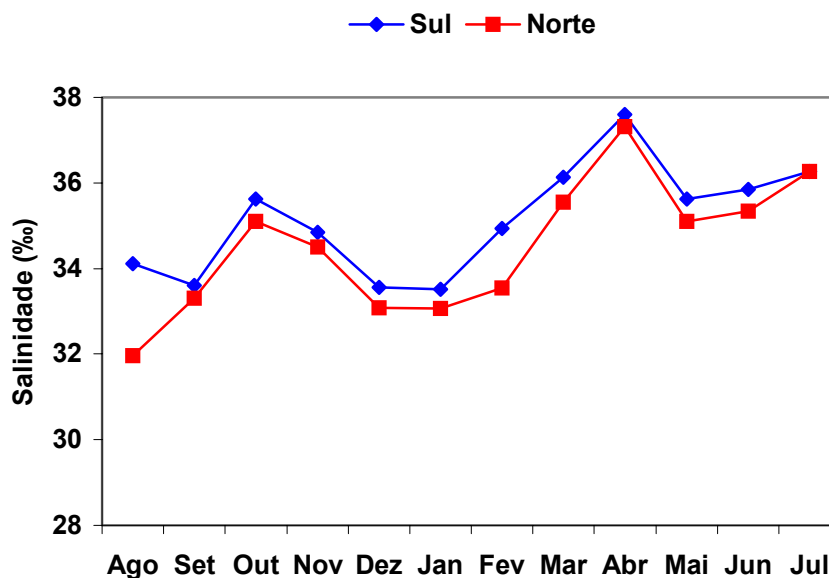


Figura 5 – Variação mensal média da salinidade de fundo nas áreas norte e sul no período de agosto / 2000 a julho / 2001.

5.1.3 Transparência

Os valores de transparência foram mínimos no mês de setembro em ambas as áreas, sendo que, durante o período do inverno e primavera a transparência foi menor na área norte. Os extremos de valores foram de 1,5 m em setembro e novembro, a 7,0 m em janeiro. A área sul apresentou maiores valores de

transparência da coluna d'água, com mínima de 2,6 m em setembro, máxima de 7,0 m em janeiro, com média de 4,9 m para o período. Na área norte, a mínima e máxima observadas foram de 1,5 m, em setembro e novembro, e 6,4 m em janeiro, com média de 3,4 m (Figura 6).

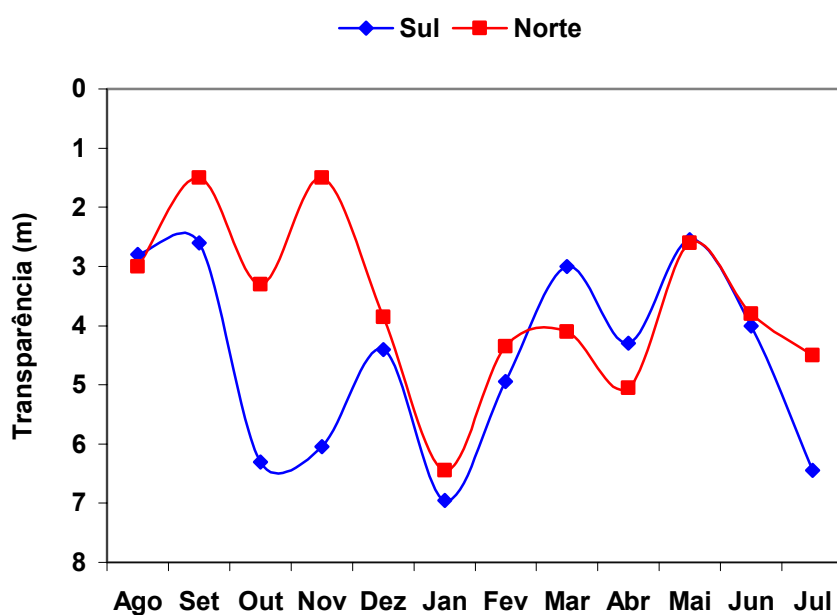


Figura 6 - Variação mensal média da transparência nas áreas norte e sul no período de agosto / 2000 a julho / 2001.

5.1.4 Temperatura

Em comparação com os valores de salinidade e transparência, a temperatura apresentou uma maior homogeneidade, não tendo sido observadas diferenças ao longo dos meses entre as áreas amostrais. No período de realização das coletas a temperatura de fundo variou de 17 a 28°C, em agosto e fevereiro respectivamente, com média para o período anual de 23°C, estando esses valores dentro do padrão esperado para o inverno e o verão (Figura 7).

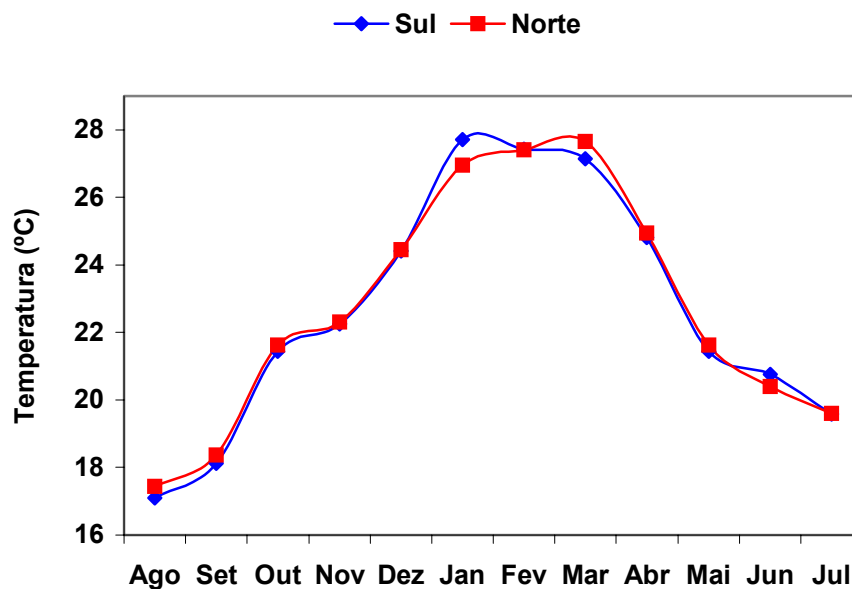


Figura 7 - Variação mensal média da temperatura de fundo nas áreas norte e sul no período de agosto / 2000 a julho / 2001.

5.2 COMUNIDADE

No total, foram processadas 96 amostras provenientes de 24 arrastos demersais duplos em cada área, totalizando 48 amostras por área (Figura 8). Todos os arrastos foram realizados aleatoriamente, em profundidades entre 6,0 a 17,0 metros dentro da área de pesca de camarão na plataforma paranaense, sendo todos os pontos de início e final de cada arrasto georreferenciados (Tabela 1).

Tabela 1 - Posição georreferenciada das amostragens por data, arrasto e área.

Coleta	Data	Arrasto	Sul		Norte	
1	30 / 08 / 2000	1	25° 37' 420" S	48° 22' 179" W	25° 33' 736" S	48° 12' 496" W
		2	25° 38' 025" S	48° 23' 345" W	25° 33' 107" S	48° 11' 164" W
2	30 / 09 / 2000	1	25° 37' 541" S	48° 21' 980" W	25° 33' 293" S	48° 11' 950" W
		2	25° 38' 188" S	48° 22' 949" W	25° 32' 431" S	48° 11' 221" W
3	21 / 10 / 2000	1	25° 41' 764" S	48° 26' 327" W	25° 33' 667" S	48° 12' 942" W
		2	25° 40' 858" S	48° 25' 239" W	25° 32' 580" S	48° 12' 173" W
4	11 / 11 / 2000	1	25° 37' 543" S	48° 21' 575" W	25° 30' 625" S	48° 10' 085" W
		2	25° 38' 391" S	48° 22' 711" W	25° 31' 102" S	48° 12' 064" W
5	22 / 12 / 2000	1	25° 33' 631" S	48° 12' 299" W	25° 24' 030" S	48° 48' 688" W
		2	25° 37' 258" S	48° 22' 173" W	25° 34' 411" S	48° 13' 017" W
6	20 / 01 / 2001	1	25° 37' 327" S	48° 20' 954" W	25° 34' 061" S	48° 14' 061" W
		2	25° 37' 184" S	48° 22' 165" W	25° 32' 611" S	48° 12' 645" W
7	19 / 02 / 2001	1	25° 37' 118" S	48° 21' 589" W	25° 34' 818" S	48° 16' 273" W
		2	25° 37' 865" S	48° 22' 239" W	25° 34' 348" S	48° 14' 567" W
8	31 / 03 / 2001	1	25° 36' 921" S	48° 20' 828" W	25° 32' 401" S	48° 11' 958" W
		2	25° 38' 251" S	48° 21' 899" W	25° 31' 322" S	48° 09' 627" W
9	24 / 04 / 2001	1	25° 37' 270" S	48° 21' 087" W	25° 31' 649" S	48° 10' 963" W
		2	25° 38' 035" S	48° 22' 087" W	25° 30' 763" S	48° 10' 406" W
10	19 / 05 / 2001	1	25° 37' 712" S	48° 21' 836" W	25° 28' 187" S	48° 08' 541" W
		2	25° 38' 809" S	48° 22' 569" W	25° 26' 975" S	48° 07' 573" W
11	23 / 06 / 2001	1	25° 39' 746" S	48° 23' 203" W	25° 31' 280" S	48° 09' 001" W
		2	25° 38' 473" S	48° 22' 466" W	25° 29' 842" S	48° 08' 199" W
12	16 / 07 / 2001	1	25° 37' 222" S	48° 21' 625" W	25° 33' 474" S	48° 11' 527" W
		2	25° 38' 269" S	48° 22' 744" W	25° 32' 215" S	48° 10' 393" W

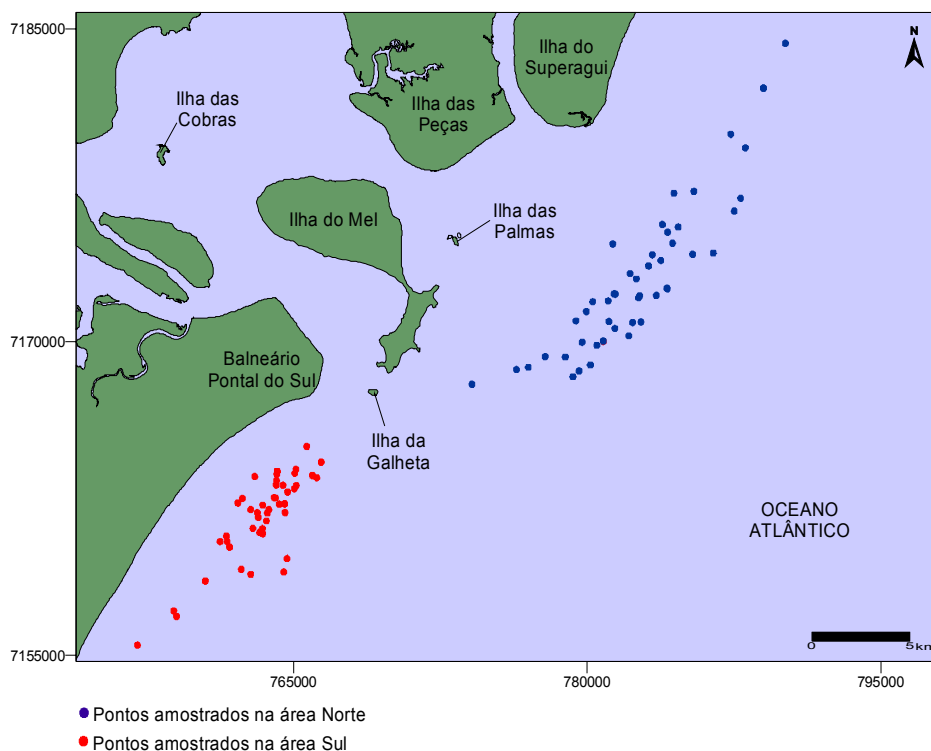


Figura 8 - Mapa de parte do litoral paranaense, demonstrando os pontos de arrasto nas áreas amostrais Norte e Sul, no período de agosto / 2000 a julho / 2001.

A captura total de peixes somou 45.277 indivíduos, sendo que destes, 18.152 (40,1%) foram os indivíduos efetivamente mensurados e sexados, e 27.125 (59,9%) contabilizados como biomassa em número e peso. A ictiofauna esteve constituída por 98 espécies distribuídas em 76 gêneros e 38 famílias; cinco famílias responderam por 46% das espécies capturadas: Sciaenidae (18 espécies), Carangidae e Engraulidae (8 espécies), Paralichthyidae (6 espécies) e Serranidae (5 espécies). Destas, Sciaenidae foi a de maior representatividade quanto ao número de indivíduos capturados, perfazendo um total de 16.824 indivíduos correspondendo a 31,2% dos 45.277 peixes capturados. Em seguida, ainda com relação ao total capturado, segue-se: Carangidae com 18,8%, Pristigasteridae com

14,1%, Haemulidae com 12,9%, Engraulidae com 2,7% e Mulidae com 2,6%. Das 38 famílias identificadas, somente estas seis totalizaram 82,6% da captura total nas duas áreas (Tabela 2).

Tabela 2 – Abundância absoluta e percentual das capturas com rede de portas, por família e espécie, nas áreas sul e norte da plataforma interna paranaense no período de agosto / 2000 a julho / 2001.

Família	Espécie	Captura (n)		Total	% Captura
		Sul	Norte		
Sphyrnidae	<i>Sphyrna lewini</i> (Griffith & Smith, 1834)	0	1	1	< 0,1
Narcinidae	<i>Narcine brasiliensis</i> (Olfers, 1831)	14	9	23	< 0,1
Rhinobatidae	<i>Rhinobatos percellens</i> (Walbaum, 1792)	3	22	25	< 0,1
	<i>Zapteryx brevirostris</i> (Müller & Henle, 1841)	4	102	106	0,2
Gymnuridae	<i>Gymnura altavela</i> (Linnaeus, 1758)	1	0	1	< 0,1
Muraenidae	<i>Gymnothorax ocellatus</i> Agassiz, 1831	0	2	2	< 0,1
Ophichthidae	<i>Ophichthus gomesii</i> (Castelnau, 1855)	2	0	2	< 0,1
Engraulidae	<i>Anchoa lyolepis</i> (Evermann & Marsh, 1902)	280	492	772	1,7
	<i>Anchoa spinifera</i> (Valenciennes, 1848)	10	9	19	< 0,1
	<i>Anchoa tricolor</i> (Agassiz, 1829)	39	2	41	< 0,1
	<i>Anchoviella lepidentostole</i> (Fowler, 1941)	2	1	3	< 0,1
	<i>Cetengraulis edentulus</i> (Cuvier, 1829)	358	17	375	0,8
	<i>Engraulis anchoita</i> Hubbs & Marini, 1935	0	4	4	< 0,1
	<i>Lycengraulis grossidens</i> (Agassiz, 1829)	11	16	27	< 0,1
Pristigasteridae	<i>Chirocentron bleekermanus</i> (Poey, 1867)	1115	3242	4357	9,6
	<i>Pellona harroweri</i> (Fowler, 1919)	1460	566	2026	4,5
Clupeidae	<i>Harengula clupeola</i> (Cuvier, 1829)	202	130	332	0,7
	<i>Sardinella brasiliensis</i> (Steindachner, 1879)	6	8	14	< 0,1
Ariidae	<i>Bagre bagre</i> (Linnaeus, 1758)	1	3	4	< 0,1
	<i>Cathorops spixii</i> (Agassiz, 1829)	12	357	369	0,8
	<i>Genidens barbus</i> (Lacepède, 1803)	57	2	59	< 0,1
	<i>Genidens genidens</i> (Valenciennes, 1840)	1	0	1	< 0,1
Synodontidae	<i>Synodus foetens</i> (Linnaeus, 1766)	4	2	6	< 0,1
Phycidae	<i>Urophycis brasiliensis</i> (Kaup, 1858)	199	316	515	1,1
Batrachoididae	<i>Porichthys porosissimus</i> (Valenciennes, 1837)	1	2	3	< 0,1
Ogcocephalidae	<i>Ogcocephalus vespertilio</i> (Linnaeus, 1758)	0	1	1	< 0,1
Syngnathidae	<i>Hippocampus erectus</i> Perry, 1810	1	0	1	< 0,1
Dactylopteridae	<i>Dactylopterus volitans</i> (Linnaeus, 1758)	11	9	20	< 0,1

Continuação da Tabela 2.

Família	Espécie	Captura (n)		Total	% Captura
		Sul	Norte		
Scorpaenidae	<i>Scorpaena isthimensis</i> Meek & Hildebrand, 1928	0	4	4	< 0,1
Triglidae	<i>Prionotus nudigula</i> Ginsburg, 1950	52	68	120	0,3
	<i>Prionotus punctatus</i> (Bloch, 1793)	82	206	288	0,6
Serranidae	<i>Diplectrum formosum</i> (Linnaeus, 1766)	3	3	6	< 0,1
	<i>Diplectrum radiale</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	35	67	102	0,2
	<i>Dules auriga</i> Cuvier, 1829	0	2	2	< 0,1
	<i>Epinephelus nigritus</i> (Holbrook, 1855)	2	0	2	< 0,1
	<i>Mycteroperca acutirostris</i> (Valenciennes, 1828)	0	1	1	< 0,1
	<i>Rypticus randalli</i> Courtenay, 1967	3	23	26	< 0,1
	<i>Pomatomus saltatrix</i> (Linnaeus, 1766)	14	13	27	< 0,1
Pomatomidae	<i>Pomatomus saltatrix</i> (Linnaeus, 1766)	14	13	27	< 0,1
Carangidae	<i>Carangoides crysos</i> (Mitchill, 1815)	1	2	3	< 0,1
	<i>Caranx latus</i> Agassiz, 1831	5	13	18	< 0,1
	<i>Chloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)	3571	4375	7946	17,5
	<i>Oligoplites palometa</i> (Cuvier, 1832)	2	0	2	< 0,1
	<i>Oligoplites saliens</i> (Bloch, 1793)	12	29	41	< 0,01
	<i>Selene setapinnis</i> (Mitchill, 1815)	219	243	462	1,0
	<i>Selene vomer</i> (Linnaeus, 1758)	29	6	35	< 0,1
	<i>Seriola dumerili</i> (Risso, 1810)	0	1	1	< 0,1
	<i>Diapterus rhombeus</i> (Valenciennes, 1830)	17	1	18	< 0,1
Gerreidae	<i>Eucinostomus argenteus</i> Baird & Girard, 1855	490	19	509	1,1
	<i>Eucinostomus gula</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	8	1	9	< 0,1
	<i>Eucinostomus</i> sp.	2	0	2	< 0,1
	<i>Conodon nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	69	6	75	0,2
Haemulidae	<i>Orthopristis ruber</i> (Cuvier, 1830)	8	7	15	< 0,1
	<i>Pomadasys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	4497	1253	5750	12,7
	<i>Bairdiella ronchus</i> (Cuvier, 1830)	3	8	11	< 0,1
Sciaenidae	<i>Ctenosciaena gracilicirrhus</i> (Metzelaar, 1919)	3551	448	3999	8,8
	<i>Cynoscion acoupa</i> (Lacepède, 1801)	14	0	14	< 0,1
	<i>Cynoscion jamaicensis</i> (Vaillant & Bocourt, 1883)	109	216	325	0,7
	<i>Cynoscion leiarchus</i> (Cuvier, 1830)	21	21	42	< 0,1
	<i>Cynoscion microlepidotus</i> (Cuvier, 1830)	188	176	364	0,8
	<i>Cynoscion virescens</i> (Cuvier, 1830)	1	5	6	< 0,1
	<i>Isopisthus parvipinnis</i> (Cuvier, 1830)	1057	1100	2157	4,8
	<i>Larimus breviceps</i> Cuvier, 1830	372	1011	1383	3,0
	<i>Macrodon ancylodon</i> (Bloch & Schneider, 1801)	1	24	25	< 0,1
	<i>Menticirrhus americanus</i> (Linnaeus, 1758)	1643	1254	2897	6,4
	<i>Menticirrhus littoralis</i> (Holbrook, 1847)	8	7	15	< 0,1
	<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823)	117	46	163	0,4
	<i>Nebris microps</i> Cuvier, 1830	0	4	4	< 0,1
	<i>Paralanchurus brasiliensis</i> (Steindachner, 1875)	2023	1342	3365	7,4
	<i>Pogonias cromis</i> (Linnaeus, 1766)	1	0	1	< 0,1
	<i>Stellifer brasiliensis</i> (Schultz, 1945)	314	450	764	1,7
	<i>Stellifer rastrifer</i> (Jordan, 1889)	117	1108	1225	2,7
	<i>Cynoscion</i> sp.	59	5	64	< 0,1
Mullidae	<i>Mullus argentinae</i> Hubbs & Marini, 1933	1153	23	1176	2,6
Uranoscopidae	<i>Astroscopus ygraecum</i> (Cuvier, 1829)	0	1	1	< 0,1
Gobiidae	<i>Microgobius meeki</i> Evermann & Marsh, 1899	0	1	1	< 0,1
Ephippidae	<i>Chaetodipterus faber</i> (Broussonet, 1782)	19	3	22	< 0,1
Sphyraenidae	<i>Sphyraena guachancho</i> Cuvier, 1829	66	78	144	0,3
	<i>Sphyraena tome</i> Fowler, 1903	0	2	2	< 0,1

Continuação da Tabela 2.

Família	Espécie	Captura (n)		Total	% Captura
		Sul	Norte		
Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i> Linnaeus, 1758	196	176	372	0,8
Stromateidae	<i>Peprilus paru</i> Linnaeus, 1758	258	71	329	0,7
Paralichthyidae	<i>Citharichthys arenaceus</i> Evermann & Marsh, 1900	31	111	142	0,3
	<i>Citharichthys macrops</i> Dresel, 1885	93	137	230	0,5
	<i>Citharichthys spilopterus</i> Günther, 1882	0	1	1	< 0,1
	<i>Etropus crossotus</i> Jordan & Gilbert, 1882	291	218	509	1,1
	<i>Paralichthys patagonicus</i> Jordan, 1889	0	7	7	< 0,1
	<i>Syacium papillosum</i> (Linnaeus, 1758)	1	15	16	< 0,1
Pleuronectidae	<i>Oncopterus darwinii</i> Steindachner, 1874	0	2	2	< 0,1
Achiridae	<i>Achirus declivis</i> Chabanaud, 1940	26	7	33	< 0,1
	<i>Achirus lineatus</i> (Linnaeus, 1758)	0	3	3	< 0,1
	<i>Trinectes microphthalmus</i> Chabanaud, 1928	252	353	605	1,3
	<i>Trinectes paulistanus</i> (Miranda Ribeiro, 1915)	14	59	73	0,2
Cynoglossidae	<i>Symphurus tessellatus</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	15	59	74	0,2
Monacanthidae	<i>Stephanolepis hispidus</i> (Linnaeus, 1766)	16	6	22	< 0,1
Tetraodontidae	<i>Lagocephalus laevigatus</i> (Linnaeus, 1766)	47	9	56	0,1
	<i>Sphoeroides greeleyi</i> Gilbert, 1900	15	3	18	< 0,1
	<i>Sphoeroides spengleri</i> (Bloch, 1785)	2	0	2	< 0,1
	<i>Sphoeroides testudineus</i> (Linnaeus, 1758)	1	0	1	< 0,1
Diodontidae	<i>Cyclichthys spinosus</i> (Linnaeus, 1758)	19	18	37	< 0,1
Total = 38	Total = 98	25031	20246	45277	

Considerando-se a dominância em número, as seguintes espécies, em ordem decrescente de captura, responderam por 77,5% da captura total na área: *Chloroscombrus chrysurus* (17,5%), *Pomadasys corvinaeformis* (12,7%), *Chirocentron bleekermanus* (9,6%), *Ctenosciaena gracilicirrus* (8,8%), *P. brasiliensis* (7,4%), *M. americanus* (6,4%), *Isopisthus parvipinnis* (4,8%), *Pellona harroweri* (4,5%), *Larimus breviceps* (3,1%) e *S. rastrifer* (2,7%); as quais contabilizaram 35.105 indivíduos capturados (Tabela 2 e Figura 9).

Em relação à frequência de ocorrência, das dez espécies numericamente dominantes apenas *C. bleekermanus*, *S. rastrifer* e *L. breviceps* não foram frequentes, sendo substituídas por *Etropus crossotus*, *S. brasiliensis* e *Prionotus punctatus*, espécies de grande constância, porém de menor abundância numérica; as demais

apresentaram mais de 63% de presença nas amostras. Das espécies que apresentaram dominância em número, seis (*C. chrysurus*, *P. corvinaeformis*, *C. gracilicirrhus*, *P. brasiliensis*, *M. americanus* e *I. parvipinnis*) também foram dominantes em peso e tiveram alta frequência de ocorrência (Tabela 8). Nenhuma espécie esteve presente em 100% das amostras e 19 espécies ocorreram uma única vez, sendo que destas, 12 contribuíram com um único indivíduo (Tabelas 2 e 4).

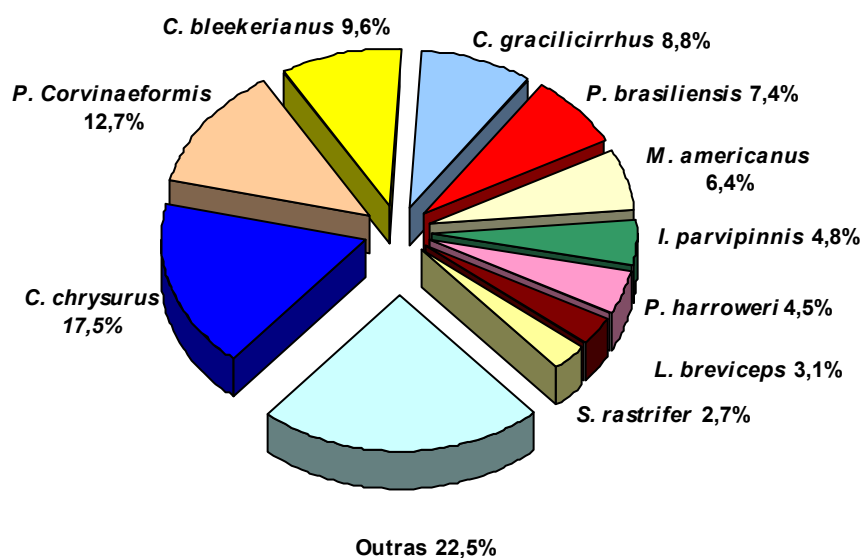


Figura 9 – Percentual, em número, das espécies de peixes mais abundantes na plataforma interna paranaense, no período de agosto /2000 a julho / 2001.

5.2.1 Variação espaço-temporal

Dos 45277 indivíduos capturados, 20246 foram na área norte e 25031 na sul, sendo identificadas 82 espécies na área sul e 87 na norte, com 16 espécies capturadas exclusivamente na área norte e 11 na sul. Estas espécies exclusivas

apresentaram baixa abundância, com no máximo 14 indivíduos em *Cynoscion acoupa*, com uma média de 2 indivíduos nas demais espécies (Tabela 2). A CPUE (Captura por Unidade de Esforço = número de indivíduos / tempo de arrasto) média demonstrou diferenças entre as duas áreas, ficando em 521 e 422 indivíduos / arrasto nas áreas sul e norte, respectivamente. Essa diferença foi ocasionada principalmente por *P. corvinaeformis*, *C. gracilicirrhus* e *Mullus argentinae*, espécies mais abundantes na área sul, chegando a ser a captura em *M. argentinae* até 50 vezes maior (Tabela 2).

Nas análises de agrupamento e ordenação foi nítida a separação, com os arrastos agrupando-se com suas respectivas áreas. As análises indicaram ainda, que o percentual de similaridade da ictiofauna entre as áreas norte e sul foi de 71% e que a maior parte das espécies estiveram representadas nos primeiros e segundos arrastos das áreas sul e norte respectivamente (Figuras 10 e 11).

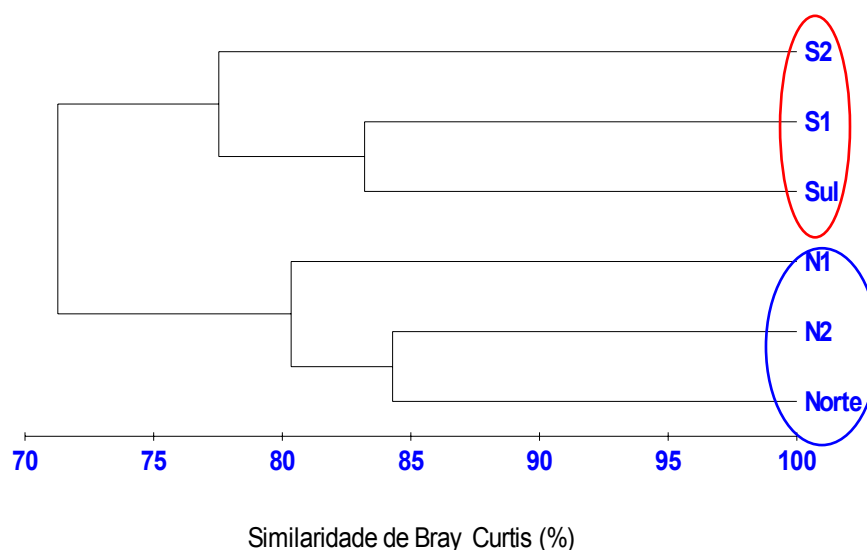


Figura 10 – Dendrograma baseado nos dados de captura total e por arrasto nas áreas norte e sul da plataforma interna paranaense no período de agosto / 2000 a julho / 2001. S1 e S2 = 1º e 2º arrasto da área sul; N1 e N2 = 1º e 2º arrasto da área norte.



Figura 11 – Ordenação pelo método MDS, delineando os agrupamentos formados no cluster entre as áreas, no nível de 71% de similaridade, baseados nos dados de captura total das espécies e por arrasto. Stress da ordenação MDS = 0,01.

Conforme mencionado anteriormente, a profundidade de amostragem variou de 6,0 a 17,0 metros, sendo que as maiores capturas ocorreram entre as profundidades de 9,5 a 13,5 m, que somadas corresponderam a 89% da captura total em número. As profundidades de 11,5 e 16,5 m foram as que apresentaram, respectivamente, os valores máximos e mínimos de captura (Tabela 3). Embora a quantidade de arrastos não tenha sido a mesma em todas as profundidades, uma extrapolação dos dados, igualando o número de arrastos por profundidade, demonstrou o mesmo padrão de agregação da maior parte das espécies entre as profundidades de 9,5 e 13,5 m, sendo que, a maior quantidade de indivíduos, principalmente das espécies dominantes, concentra-se entre os 11 e 13 metros de profundidade (Tabela 3).

Tabela 3 – Número de exemplares por espécie e profundidade de arrasto na plataforma interna paranaense entre agosto / 2000 e julho / 2001.

Profundidade (m)	6,2	8,1	9,5	10,5	11,5	12,5	13,5	14,5	15,2	16,5
Espécie										
<i>Sphyrna lewini</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Narcine brasiliensis</i>	0	1	7	2	5	1	1	5	1	0
<i>Rhinobatos percellens</i>	0	0	5	0	3	8	4	5	0	0
<i>Zapteryx brevirostris</i>	0	40	23	0	5	14	14	9	0	1
<i>Gymnura altavela</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Gymnothorax ocellatus</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Ophichthus gomesii</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
<i>Anchoa lyolepis</i>	45	0	383	15	29	4	182	102	1	11
<i>Anchoa spinifera</i>	0	0	0	5	5	0	6	0	1	0
<i>Anchoa tricolor</i>	0	1	0	3	36	0	0	0	2	0
<i>Anchoviella lepidentostole</i>	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0
<i>Cetengraulis edentulus</i>	0	0	1	13	286	8	67	0	0	0
<i>Engraulis anchoita</i>	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lycengraulis grossidens</i>	7	0	5	7	2	2	1	2	0	1
<i>Chirocentron bleekermani</i>	10	0	139	437	728	2501	276	263	2	1
<i>Pellona harroweri</i>	7	0	286	87	839	212	302	80	34	25
<i>Harengula clupei</i>	1	1	172	26	19	35	17	17	2	37
<i>Sardinella brasiliensis</i>	1	0	6	0	0	1	0	6	0	0
<i>Bagre bagre</i>	0	0	3	0	0	0	0	0	1	0
<i>Cathorops spixii</i>	9	8	146	140	10	47	6	18	0	0
<i>Genidens barbatus</i>	0	0	1	7	16	0	7	1	12	13
<i>Genidens genidens</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Synodus foetens</i>	0	0	3	1	0	0	1	1	0	0
<i>Urophycis brasiliensis</i>	0	0	5	58	130	119	55	24	0	1
<i>Porichthys porosissimus</i>	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0
<i>Ogcocephalus vespertilio</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Hippocampus erectus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Dactylopterus volitans</i>	0	6	1	10	5	0	0	0	0	0
<i>Scorpaena isthmensis</i>	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0
<i>Prionotus nudigula</i>	0	9	8	39	23	14	26	1	0	0
<i>Prionotus punctatus</i>	1	22	41	46	46	32	95	8	0	0
<i>Diplectrum formosum</i>	0	0	3	0	2	0	1	0	0	0
<i>Diplectrum radiale</i>	0	0	21	7	12	4	20	37	0	0
<i>Dules auriga</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
<i>Epinephelus nigritus</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
<i>Mycteroperca acutirostris</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Rypticus randalli</i>	0	0	0	6	2	5	0	12	1	0
<i>Pomatomus saltatrix</i>	1	0	4	2	10	4	5	0	0	0
<i>Carangoides crysos</i>	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0
<i>Caranx latus</i>	4	0	0	0	4	1	0	1	0	0
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	186	105	1184	2147	1913	352	1802	135	0	9
<i>Oligoplites palometa</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
<i>Oligoplites saliens</i>	13	1	16	4	2	4	1	0	0	0

Continuação da tabela 3.

Profundidade (m)	6,2	8,1	9,5	10,5	11,5	12,5	13,5	14,5	15,2	16,5
Espécie										
<i>Selene setapinnis</i>	40	3	110	67	108	40	63	14	8	10
<i>Selene vômer</i>	0	0	7	9	10	0	2	4	2	1
<i>Seriola dumerili</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Diapterus rhombeus</i>	0	0	0	1	6	0	11	0	0	0
<i>Eucinostomus argenteus</i>	0	1	181	42	285	1	7	1	0	0
<i>Eucinostomus gula</i>	0	0	0	3	5	0	2	0	0	0
<i>Eucinostomus sp.</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
<i>Conodon nobilis</i>	0	0	10	46	13	1	2	3	0	0
<i>Orthopristis ruber</i>	0	0	1	3	5	1	0	5	0	0
<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	5	6	290	882	3357	260	259	708	0	1
<i>Bairdiella ronchus</i>	0	0	1	59	3	0	7	0	0	0
<i>Ctenosciaena gracilicirrus</i>	0	0	113	489	2729	285	282	97	1	2
<i>Cynoscion acoupa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0
<i>Cynoscion jamaicensis</i>	0	0	11	56	44	63	23	118	2	10
<i>Cynoscion leiarchus</i>	0	0	0	9	9	18	4	2	0	0
<i>Cynoscion microlepidotus</i>	0	0	4	35	31	47	137	79	28	3
<i>Cynoscion virescens</i>	0	0	0	0	4	1	1	0	0	0
<i>Isopisthus parvipinnis</i>	3	0	191	307	313	113	565	404	209	52
<i>Larimus breviceps</i>	99	0	349	222	68	326	49	217	3	1
<i>Macrodon ancylodon</i>	0	2	2	1	3	0	3	14	0	0
<i>Menticirrhus americanus</i>	62	27	439	616	975	125	617	57	17	6
<i>Menticirrhus littoralis</i>	0	0	5	2	6	2	0	0	0	0
<i>Micropogonias furnieri</i>	1	0	44	23	24	4	59	4	3	1
<i>Nebris microps</i>	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0
<i>Paralanchurus brasiliensis</i>	130	63	416	338	814	217	1273	97	16	1
<i>Pogonias cromis</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Stellifer brasiliensis</i>	8	4	226	77	194	80	104	60	7	4
<i>Stellifer rastrifer</i>	19	10	993	9	78	12	58	25	21	0
<i>Cynoscion sp.</i>	0	0	1	10	0	2	9	0	34	8
<i>Mullus argentinae</i>	0	0	19	0	17	0	1140	0	0	0
<i>Astroscopus ygraecum</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Microgobius meeki</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetodipterus faber</i>	0	0	0	2	14	1	4	1	0	0
<i>Sphyraena guachancho</i>	9	1	40	40	13	15	6	16	0	4
<i>Sphyraena tome</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
<i>Trichiurus lepturus</i>	0	0	1	13	71	4	227	46	2	8
<i>Peprilus paru</i>	2	1	5	0	211	1	81	15	4	9
<i>Citharichthys arenaceus</i>	5	11	18	23	15	7	62	0	0	0
<i>Citharichthys macrops</i>	1	53	30	45	49	5	35	0	0	0
<i>Citharichthys spilopterus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Etropus crossotus</i>	9	29	96	127	103	36	51	53	2	1
<i>Paralichthys patagonicus</i>	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0
<i>Syacium papillosum</i>	0	0	1	0	0	7	2	4	0	0
<i>Oncopterus darwinii</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
<i>Achirus declivis</i>	0	0	11	2	13	2	4	1	0	0

Continuação da tabela 3.

Profundidade (m)	6,2	8,1	9,5	10,5	11,5	12,5	13,5	14,5	15,2	16,5
Espécie										
<i>Trinectes microphthalmus</i>	0	33	7	32	70	48	208	146	48	13
<i>Trinectes paulistanus</i>	0	5	5	3	6	0	9	45	0	0
<i>Symphurus tessellatus</i>	0	15	4	5	6	18	12	12	1	1
<i>Stephanolepis hispidus</i>	0	0	0	0	11	1	10	0	0	0
<i>Lagocephalus laevigatus</i>	1	2	14	8	9	0	19	3	0	1
<i>Sphoeroides greeleyi</i>	0	0	1	9	5	1	1	1	0	0
<i>Sphoeroides spengleri</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Sphoeroides testudineus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Cyclichthys spinosus</i>	0	0	6	7	10	0	12	0	0	0
Total	679	461	6126	6689	13855	5437	8328	2991	481	236

Das 98 espécies capturadas, apenas quatro estiveram presentes todos os meses ao longo do período estudado: *M. americanus*, *C. chrysurus*, *E. crossotus* e *Micropogonias furnieri* (Tabela 4), sendo esta última, a única não incluída entre as dez principais espécies dominantes quanto ao peso, número e frequência de ocorrência. Se considerarmos como espécies realmente dominantes aquelas com participação igual ou superior a 5% do total de indivíduos capturados, das 98 apenas seis espécies atingiram esse percentual: *C. chrysurus* (17,5%), *P. corvinaeformis* (12,7%), *C. bleekermanus* (9,6%), *C. gracilicirrhus* (8,8%), *P. brasiliensis* (7,4%) e *M. americanus* (6,4%) (Tabela 8); estas, contribuíram com 62,4% de toda a ictiofauna capturada, com valores máximos nos meses de fevereiro (89,2%), janeiro (85,4%) e abril (85,1%), e mínimos nos meses de maio (10,9%), junho (25,0%) e setembro (33,6%).

Tabela 4 – Número de indivíduos capturados por espécie e mês de coleta entre agosto / 2000 e julho / 2001 na plataforma interna paranaense.

Espécie	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul
<i>Sphyrna lewini</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Narcine brasiliensis</i>	3	3	2	1	2	0	0	7	0	1	4	0
<i>Rhinobatos percellens</i>	5	7	4	2	1	1	0	0	2	1	1	1
<i>Zapteryx brevirostris</i>	18	51	6	20	0	0	0	0	0	3	8	0
<i>Gymnura altavela</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Gymnothorax ocellatus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Ophichthus gomesii</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
<i>Anchoa lyolepis</i>	0	0	24	5	76	0	0	443	12	158	54	0
<i>Anchoa spinifera</i>	0	4	2	4	3	0	0	0	1	4	1	0
<i>Anchoa tricolor</i>	0	0	0	0	0	0	2	1	36	0	2	0
<i>Anchoviella lepidentostole</i>	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Cetengraulis edentulus</i>	0	0	0	4	349	0	0	1	16	0	0	5
<i>Engraulis anchoita</i>	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lycengraulis grossidens</i>	1	3	0	0	1	0	1	12	3	0	1	5
<i>Chirocentron bleekermani</i>	62	3	479	6	120	0	346	175	2735	51	220	160
<i>Pellona harroweri</i>	571	73	12	194	464	0	2	309	31	87	204	79
<i>Harengula clupei</i>	58	6	1	30	1	0	2	117	17	4	70	26
<i>Sardinella brasiliensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	7	1	6	0	0
<i>Bagre bagre</i>	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	0
<i>Cathorops spixii</i>	0	1	21	95	7	7	15	67	154	1	0	1
<i>Genidens barbatus</i>	0	0	0	3	3	6	0	2	1	15	26	3
<i>Genidens genidens</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Synodus foetens</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	2	1	0	1
<i>Urophycis brasiliensis</i>	23	354	79	58	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Porichthys porosissimus</i>	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ogcocephalus vespertilio</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hippocampus erectus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Dactylopterus volitans</i>	1	0	0	0	0	0	17	1	1	0	0	0
<i>Scorpaena isthmensis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
<i>Prionotus nudigula</i>	8	13	2	0	25	25	16	5	18	0	0	8
<i>Prionotus punctatus</i>	76	33	6	2	64	20	25	9	31	0	4	18
<i>Diplectrum formosum</i>	3	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0
<i>Diplectrum radiale</i>	19	0	2	1	3	0	3	2	26	2	15	29
<i>Dules auriga</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
<i>Epinephelus nigritus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Mycteroperca acutirostris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Rypticus randalli</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	11	2	10	2
<i>Pomatomus saltatrix</i>	2	0	0	0	5	0	12	7	1	5	3	0
<i>Carangoides crysos</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0
<i>Caranx latus</i>	0	0	0	0	0	0	0	12	4	1	0	1
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	146	27	9	364	1576	1124	1001	1634	1781	9	33	242
<i>Oligoplites palometa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
<i>Oligoplites saliens</i>	0	0	0	0	1	1	0	33	2	0	0	4
<i>Selene setapinnis</i>	36	0	2	4	114	6	13	152	73	11	19	32
<i>Selene vomer</i>	2	0	0	0	5	0	12	7	1	5	3	0
<i>Seriola dumerili</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Diapterus rhombeus</i>	0	0	1	1	12	0	1	0	3	0	0	0

Continuação da Tabela 4.

Espécie	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul
<i>Eucinostomus argenteus</i>	0	0	8	0	1	1	46	3	448	1	1	0
<i>Eucinostomus gula</i>	0	0	6	0	0	1	1	0	0	1	0	0
<i>Eucinostomus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
<i>Conodon nobilis</i>	56	0	2	0	0	0	0	11	0	2	2	2
<i>Orthopristis ruber</i>	1	0	1	0	0	1	1	2	4	0	5	0
<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	478	2	122	0	0	30	543	320	3250	11	144	850
<i>Bairdiella ronchus</i>	3	0	0	0	7	0	0	1	0	0	0	0
<i>Ctenosciaena gracilicirrus</i>	906	158	52	101	100	0	225	122	1759	0	29	547
<i>Cynoscion acoupa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0
<i>Cynoscion jamaicensis</i>	1	4	8	3	25	0	0	11	53	12	77	131
<i>Cynoscion leiarchus</i>	10	0	0	0	2	0	0	0	19	2	0	9
<i>Cynoscion microlepidotus</i>	29	8	5	5	112	0	3	3	23	60	88	28
<i>Cynoscion virescens</i>	0	1	0	4	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Isopisthus parvipinnis</i>	250	116	104	197	65	0	0	156	133	622	418	96
<i>Larimus breviceps</i>	20	8	4	1	6	0	0	450	430	153	192	119
<i>Macrodon ancylodon</i>	0	2	17	3	0	0	0	2	1	0	0	0
<i>Menticirrhus americanus</i>	219	94	19	288	517	23	396	317	794	120	40	70
<i>Menticirrhus littoralis</i>	4	5	0	5	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Micropogonias furnieri</i>	3	12	3	16	55	1	3	46	13	4	6	1
<i>Nebris microps</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	368	189	148	533	1170	0	26	481	323	32	33	62
<i>Pogonias cromis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Stellifer brasiliensis</i>	92	38	12	172	83	0	0	176	95	31	30	35
<i>Stellifer rastrifer</i>	0	28	16	80	61	0	0	955	1	62	22	0
<i>Cynoscion</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	9	42	12
<i>Mullus argentinae</i>	23	0	1153	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Astrosopus ygraecum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Microgobius meeki</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Chaetodipterus faber</i>	0	0	0	0	1	0	0	2	3	15	1	0
<i>Sphyraena guachancho</i>	1	0	4	1	3	0	23	55	31	4	4	18
<i>Sphyraena tome</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trichiurus lepturus</i>	14	13	1	95	186	0	0	0	1	1	22	39
<i>Peprilus paru</i>	5	1	0	8	260	1	0	5	0	33	13	3
<i>Citharichthys arenaceus</i>	0	0	1	13	62	11	11	19	21	1	0	3
<i>Citharichthys macrops</i>	47	17	2	0	5	79	44	19	15	1	1	0
<i>Citharichthys spilopterus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Etropus crossotus</i>	39	8	7	12	7	18	51	162	84	72	37	12
<i>Paralichthys patagonicus</i>	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0
<i>Syacium papillosum</i>	0	1	0	0	2	0	0	0	4	1	5	3
<i>Oncoptherus darwinii</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Achirus declivis</i>	0	3	1	5	12	0	0	11	1	0	0	0
<i>Trinectes microphthalmus</i>	11	92	1	8	32	0	0	10	12	352	73	14

Continuação da Tabela 4.

Espécie	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul
<i>Trinectes paulistanus</i>	6	5	0	2	2	0	0	7	0	50	0	1
<i>Symphurus tessellatus</i>	11	20	4	5	1	0	0	0	9	8	5	11
<i>Stephanolepis hispidus</i>	1	0	0	0	11	9	0	0	0	0	1	0
<i>Lagocephalus laevigatus</i>	0	0	1	1	22	1	8	15	1	3	2	2
<i>Sphoeroides greeleyi</i>	11	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	4
<i>Sphoeroides spengleri</i>	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Sphoeroides testudineus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Cyclichthys spinosus</i>	8	1	1	4	6	7	2	3	6	0	0	0
Total	3664	1406	2361	2360	5668	1378	2843	6370	12505	2040	1992	2690

5.2.2 Índices descritivos da comunidade

Ao nível de 72% de similaridade no cluster e MDS entre os meses, outubro, janeiro e fevereiro não agruparam, correspondendo ao período com o menor número de espécies e baixos valores de riqueza, diversidade e equitatividade, principalmente em janeiro e fevereiro. Os demais meses formaram 3 grupos: o grupo 1, formado por setembro e novembro; o grupo 2, formado por abril, dezembro, março, julho e agosto; e o grupo 3 com maio e junho. Quando comparados, o grupo 1 caracterizou-se por meses com menor número de espécies, captura e riqueza, e maiores valores de diversidade e equitatividade; o grupo 2 apresentou as maiores capturas, número de espécies, e valores médios de riqueza, diversidade e equitatividade; já o grupo 3 reuniu meses com altos valores de riqueza, diversidade e equitatividade, principalmente junho (Figura 12; Tabela 5).

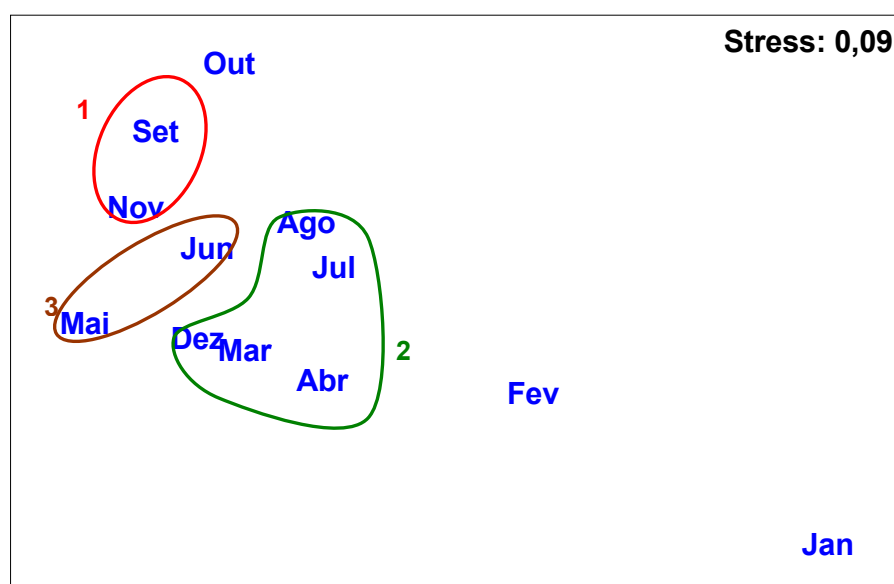
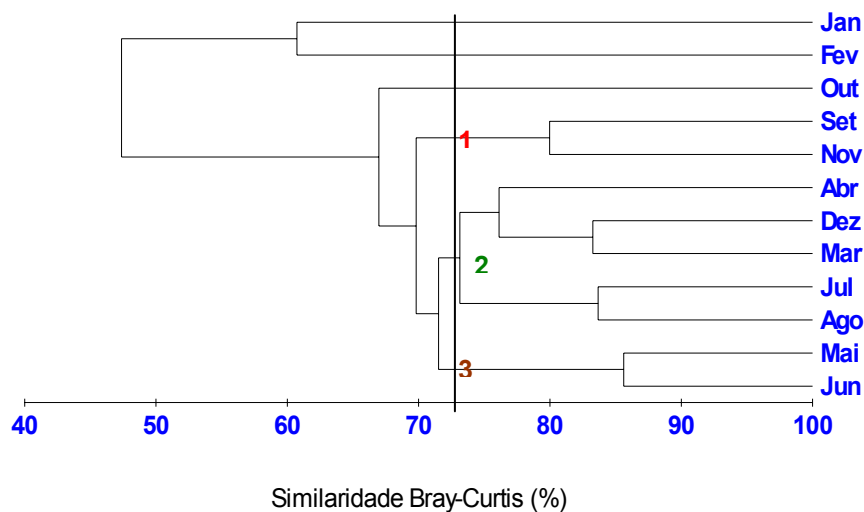


Figura 12 – Dendrograma e ordenação, método MDS, baseado nos dados de densidade dos 18 principais taxa, amostrados mensalmente nas áreas norte e sul da plataforma paranaense entre agosto / 2000 e julho / 2001. Grupos delineados no nível de 72% de similaridade estão circundados no gráfico de ordenação MDS.

Um maior número de espécies (S) esteve presente na área nas capturas de agosto, dezembro, março, abril e maio, enquanto que a captura em número (N) foi maior em agosto, dezembro, fevereiro, março e abril (Tabela 5). A riqueza específica

(D) apresentou-se maior em agosto, outubro, dezembro, maio e junho; já a diversidade (H') e a equitatividade (J') foram maiores em agosto, setembro, novembro, março e junho. Os menores valores dos índices descritivos da comunidade de peixes local foram observados em outubro, janeiro e fevereiro (Tabela 5). Os resultados dos índices descritivos da comunidade de peixes, conjugados a análise de agrupamento e ordenação, demonstram a tendência dos agrupamentos entre os meses (Figura 12).

Tabela 5 - Número de espécies (S), captura em número (N), valores dos índices de riqueza de Margalef (D), diversidade de Shannon-Wiener (H') e equitatividade de Pielou (J') das amostras coletadas na plataforma interna paranaense, no período de agosto / 2000 a julho / 2001.

Mês	S	N	D	H'	J'
Ago	53	3664	6,34	2,54	0,64
Set	39	1406	5,24	2,60	0,71
Out	48	2361	6,05	1,86	0,48
Nov	44	2360	5,54	2,52	0,67
Dez	54	5668	6,13	2,46	0,62
Jan	26	1378	3,46	0,91	0,28
Fev	32	2843	3,90	1,98	0,57
Mar	51	6369	5,71	2,63	0,68
Abr	57	12505	5,94	2,18	0,54
Mai	52	2029	6,70	2,49	0,63
Jun	49	1950	6,34	2,82	0,72
Jul	41	2678	5,07	2,37	0,64

A similaridade interna entre os meses de setembro e novembro, grupo 1 no Cluster (Figura 12), foi de 80%; contribuindo para tal principalmente as espécies *P. brasiliensis*, *I. parvipinnis*, *C. gracilicirrhus*, *M. americanus* e *P. harroweri*, estas cinco espécies responderam por 50% da similaridade no grupo (Tabela 6). Entre os meses de agosto, dezembro, março, abril e julho, grupo 2 do Cluster (Figura 12), a similaridade média foi de 76% com maior contribuição por parte de *C. chrysurus*, *C. gracilicirrhus*, *P. brasiliensis*, *M. americanus* e *C. bleekermanus*, estas espécies contribuíram com 46% da similaridade do grupo 2 (Tabela 6). Os meses de maio e junho formaram o grupo 3 do cluster (Figura 12), com uma similaridade interna de 86%; *I. parvipinnis*, *L. breviceps*, *P. harroweri*, *Trinectes microphthalmus* e *Anchoa lyolepis* foram às espécies que mais contribuíram, totalizando 44% da similaridade no grupo 3 (Tabela 6).

A dissimilaridade média entre o grupo 1 e janeiro chegou a 69 %, sendo as espécies mais dissimilares *P. brasiliensis*, *Urophycis brasiliensis*, *I. parvipinnis*, *C. gracilicirrhus* e *P. harroweri*, estas foram responsáveis por 48% da dissimilaridade entre janeiro e o grupo 1 (Tabela 6). Entre fevereiro e o grupo 1, a dissimilaridade foi de 50%, contribuindo as espécies: *P. corvinaeformis*, *U. brasiliensis*, *I. parvipinnis*, *S. brasiliensis* e *C. bleekermanus*, as quais contabilizaram 47% da dissimilaridade (Tabela 6). Por outro lado, a dissimilaridade entre outubro e este grupo foi bem menor, com 31%, e neste caso a maior contribuição foi do padrão de ocorrência de *M. argenteus*, *C. bleekermanus*, *P. corvinaeformis*, *Eucinostomus argenteus* e *C. chrysurus*, que explicaram 57% da dissimilaridade (Tabela 6).

Entre outubro e o grupo 2 (agosto, dezembro, março, abril e julho) a dissimilaridade foi de 35%, devida principalmente às espécies *C. chrysurus*, *U.*

brasiliensis, *P. corvinaeformis* e *M. americanus* que contribuíram com 46% da dissimilaridade (Tabela 6). O mês de janeiro apresentou uma dissimilaridade de 62% em relação ao grupo 2, contribuindo com 48% dessa dissimilaridade as espécies *C. gracilicirrhus*, *P. brasiliensis*, *C. bleekermanus*, *P. harroweri* e *I. parvipinnis*, foram responsáveis por 48% da dissimilaridade apresentada (Tabela 6). Fevereiro apresentou uma dissimilaridade de 35% em comparação ao grupo 2, com uma contribuição de 47% para essa diferença por parte de *I. parvipinnis*, *L. breviceps*, *S. brasiliensis*, *P. harroweri* e *P. brasiliensis* (Tabela 6).

O grupo 3 do cluster (Figura 12), formado por maio e junho, apresentou 30% de dissimilaridade quando comparado com outubro, sendo as espécies *M. argentinae*, *T. microphthalmus*, *U. brasiliensis*, *L. breviceps* e *I. parvipinnis*, responsáveis por 55% da diferença (Tabela 6). Janeiro, mais uma vez, apresentou um alto índice de dissimilaridade desta vez com o grupo 3 (63%), com *I. parvipinnis*, *C. chrysurus*, *T. microphthalmus*, *L. breviceps* e *P. harroweri* representando 52% da diferença (Tabela 6).

Com fevereiro, o grupo 3 apresentou 46% de dissimilaridade, e *I. parvipinnis*, *T. microphthalmus*, *L. breviceps*, *C. chrysurus* e *A. lyolepis*, responderam por 52% desta dissimilaridade (Tabela 6).

Foram baixas as dissimilaridades médias entre os grupos 1, 2 e 3; o grupo 1 contra o grupo 2 apresentou 30% de dissimilaridade, valor idêntico ao encontrado para o grupo 1 contra o grupo 3, já o grupo 2 contra o 3 apresentou 29%. De maneira geral as cinco primeiras espécies dos pares de grupo comparados, responderam por 58% da dissimilaridade entre os grupos (Tabela 6).

Tabela 6 – Contribuição das espécies mais abundantes capturadas nas áreas sul e norte da plataforma interna paranaense, para a similaridade (%) dentro e entre os grupos identificados na análise de agrupamento em 72% de similaridade.

Similaridade média dentro do grupo	Grupo 1 80%	Grupo 2 76%	Grupo 3 86%
Espécies			
<i>Anchoa lyolepis</i>			7,20
<i>Chirocentron bleekermanus</i>		7,87	
<i>Pellona harroweri</i>	9,22		
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>		10,87	
<i>Ctenosciaena gracilicirrus</i>	10,0	9,36	
<i>Isopisthus parvipinnis</i>	10,35		12,01
<i>Larimus breviceps</i>			9,34
<i>Menticirrus americanus</i>	9,82	8,86	
<i>Paralichthys brasiliensis</i>	11,70	9,12	
<i>Trinectes microphtalmus</i>			7,77
Dissimilaridade média entre os grupos	Outubro x 1 31%	Outubro x 2 35%	Outubro x 3 30%
Espécies			
<i>Chirocentron bleekermanus</i>	12,26		
<i>Urophycis brasiliensis</i>		7,41	9,31
<i>Mullus argentinae</i>	22,03	15,74	21,77
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	5,89	10,24	
<i>Eucinostomus argenteus</i>	6,36		
<i>Pomadourys corvinaeformis</i>	10,25	6,89	
<i>Isopisthus parvipinnis</i>			5,86
<i>Larimus breviceps</i>			8,23
<i>Menticirrus americanus</i>		6,03	
<i>Trinectes microphtalmus</i>			9,87

Continuação da Tabela 6.

Dissimilaridade média entre os grupos	Janeiro x 1 69%	Janeiro x 2 62%	Janeiro x 3 63%
Espécies			
<i>Chirocentrodon bleekermanus</i>		9,52	
<i>Pellona harroweri</i>	8,84	9,18	9,21
<i>Urophycis brasiliensis</i>	9,59		
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>			10,10
<i>Larimus breviceps</i>			9,78
<i>Isopisthus parvipinnis</i>	9,37	8,04	12,89
<i>Ctenosciaena gracilicirrus</i>	9,00	11,08	
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	11,31	10,39	
<i>Stellifer brasiliensis</i>			
<i>Trinectes microphtalmus</i>			9,87
Dissimilaridade média entre os grupos	Fevereiro x 1 50%	Fevereiro x 2 35%	Fevereiro x 3 46%
Espécies			
<i>Anchoa lyolepis</i>			8,74
<i>Chirocentrodon bleekermanus</i>	7,80		
<i>Pellona harroweri</i>		8,61	
<i>Urophycis brasiliensis</i>	9,71		
<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	11,42		
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>			9,93
<i>Isopisthus parvipinnis</i>	9,51	10,96	13,26
<i>Larimus breviceps</i>		10,25	10,07
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>		6,83	
<i>Stellifer brasiliensis</i>	8,22	9,87	
<i>Trinectes microphtalmus</i>			10,14
Dissimilaridade média entre os grupos	1 x 2 30%	1 x 3 30%	2 x 3 29%
Espécies			
<i>Anchoa lyolepis</i>		9,64	
<i>Chirocentrodon bleekermanus</i>	9,18		
<i>Urophycis brasiliensis</i>	11,13	12,32	
<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	14,04	8,04	9,98
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	7,85		11,46
<i>Selene setapinnis</i>	7,82		
<i>Ctenosciaena gracilicirrus</i>		8,90	12,66
<i>Larimus breviceps</i>		9,05	
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>			7,13
<i>Stellifer rastriifer</i>			7,12

As 18 espécies dominantes selecionadas, aquelas com abundância igual ou superior a 1% do total capturado, nas análises de cluster e MDS formaram três grupos no nível de 70 % de similaridade (Figura 13). O grupo 1, com 82% de similaridade, reuniu *A. lyolepis* e *S. rastrifer*, espécies com baixas capturas, presentes em maior quantidade na área norte, freqüência em oito meses do ano, com capturas mais abundantes no mês de março (Tabela 4). O grupo 2, apresentando similaridade de 74%, constituído pelas espécies *C. chrysurus*, *C. gracilicirrhus*, *C. bleekermanus* e *P. corvinaeformis*; foi caracterizado por maiores capturas, espécies presentes em quase todos os meses do ano e com maior captura no mês de abril (Tabela 4). Agrupado no nível de similaridade de 73%, o grupo 3, formado por *T. microphthalmus*, *L. breviceps*, *E. crossotus*, *Selene setapinnis*, *S. brasiliensis*, *I. parvipinnis*, *P. harroweri*, *M. americanus* e *P. brasiliensis*, apresentou média captura em número de indivíduos, maiores capturas principalmente no mês de março e constância ao longo do ano, porém em quantidades bem menores que as espécies do grupo 2 (Tabela 4; Figura 13).

As espécies que não agruparam, *M. argentinae*, *U. brasiliensis* e *E. argenteus* (Figura 18) apresentaram baixa ocorrência, captura em grandes agregados, e geralmente limitada a um ou dois meses ao longo do período de estudo (Tabela 4).

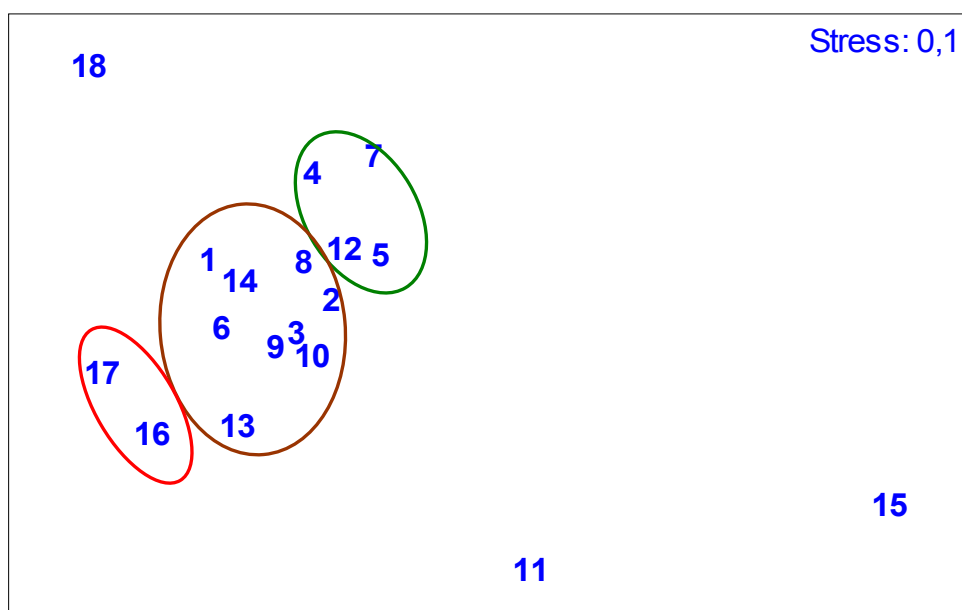
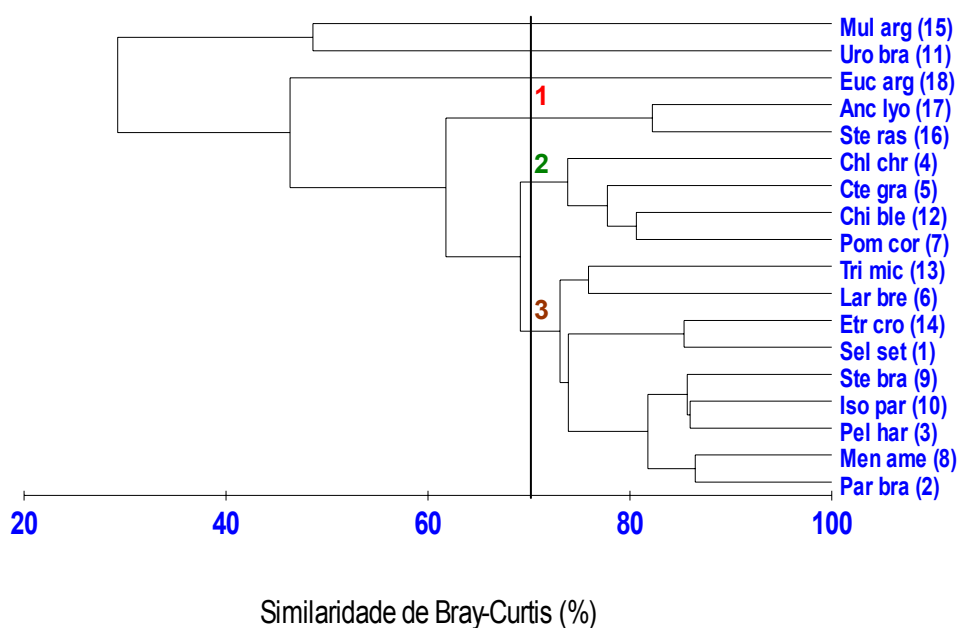


Figura 13 - Dendrograma e ordenação pelo método MDS mostrando as similaridades entre os taxa mais abundantes baseadas em sua ocorrência no período de agosto / 2000 a julho / 2001 nas capturas das áreas sul e norte da plataforma interna paranaense. As espécies numeradas no gráfico de ordenação estão identificadas no dendrograma.

5.2.3 Estrutura em peso e comprimento

A captura total em peso dos 45277 indivíduos coletados na plataforma interna paranaense somou 742,449 kg, com um mínimo individual de 0,23 e máximo de 10500,00 g; a maioria das espécies (76%) apresentaram pesos médios menores que 50 g. A espécie *Engraulis anchoita* apresentou a menor média de peso, (1,32 g) e *Rhinobatos percellens* a maior (871,69 g). O maior peso foi encontrado em um exemplar de *Gymnura altavela* e o menor em *Cynoscion* sp. (Tabela 7). Do total capturado, os indivíduos efetivamente mensurados e sexados totalizaram 442,667 Kg e a biomassa correspondeu a 299,782 Kg, respectivamente, 60 e 40% da captura em peso.

Tabela 7 – Número de exemplares, valores mínimo, máximo, médio e desvio padrão do peso das espécies capturadas na plataforma interna paranaense, entre agosto / 2000 e julho / 2001.

Espécie	N	Peso (g)			Desvio padrão
		mínimo	máximo	médio	
<i>Sphyrna lewini</i>	1	464,76	464,76	464,76	0
<i>Narcine brasiliensis</i>	23	6,55	1100,00	149,59	262,39
<i>Rhinobatos percellens</i>	25	44,28	3100,00	871,69	785,59
<i>Zapteryx brevirostris</i>	106	356,40	1011,22	744,39	142,77
<i>Gymnura altavela</i>	1	10500,00	10500,00	10500,00	0
<i>Gymnothorax ocellatus</i>	2	62,72	119,55	91,14	40,19
<i>Ophichthus gomesii</i>	2	89,08	90,90	89,99	1,29
<i>Anchoa lyolepis</i>	772	1,63	31,74	4,30	1,32
<i>Anchoa spinifera</i>	19	6,39	36,49	17,59	7,72
<i>Anchoa tricolor</i>	41	1,63	20,96	6,78	3,29
<i>Anchoiella lepidentostole</i>	3	3,51	11,22	8,59	4,40
<i>Cetengraulis edentulus</i>	375	13,24	43,56	20,62	3,66
<i>Engraulis anchoita</i>	4	1,16	1,55	1,32	0,17
<i>Lycengraulis grossidens</i>	27	9,87	55,55	21,75	10,90
<i>Chirocentron bleekermanus</i>	4357	0,58	36,05	4,84	1,10
<i>Pellona harroweri</i>	2026	0,38	41,58	5,26	3,44
<i>Harengula clupeola</i>	332	4,60	49,21	12,41	8,02
<i>Sardinella brasiliensis</i>	14	4,23	35,67	11,29	8,01

Continuação da tabela 7.

Espécie	N	Peso (g)			Desvio padrão
		mínimo	máximo	médio	
<i>Bagre bagre</i>	4	8,04	48,75	21,39	18,95
<i>Cathorops spixii</i>	369	2,87	158,84	61,14	26,31
<i>Genidens barbus</i>	59	36,30	342,95	108,18	56,48
<i>Genidens genidens</i>	1	146,93	146,93	146,93	0
<i>Synodus foetens</i>	6	2,38	34,86	22,37	12,72
<i>Urophycis brasiliensis</i>	515	0,74	99,44	11,13	10,54
<i>Porichthys porosissimus</i>	3	5,68	70,29	30,63	34,73
<i>Ogcocephalus vespertilio</i>	1	75,73	75,73	75,73	0
<i>Hippocampus erectus</i>	1	1,73	1,73	1,73	0
<i>Dactilopecterus volitans</i>	20	4,44	19,70	6,62	3,61
<i>Scorpaena isthimensis</i>	4	4,52	25,17	13,97	9,53
<i>Prionotus nudigula</i>	120	0,60	33,32	3,76	3,91
<i>Prionotus punctatus</i>	288	0,84	38,71	6,93	4,13
<i>Diplectrum formosum</i>	6	6,10	34,07	16,25	10,53
<i>Diplectrum radiale</i>	102	1,96	133,34	64,25	24,81
<i>Dules auriga</i>	2	56,19	56,43	56,31	0,17
<i>Epinephelus nigritus</i>	2	167,67	196,62	182,15	20,47
<i>Mycteroperca acutirostris</i>	1	52,31	52,31	52,31	0
<i>Rypticus randalli</i>	26	9,17	85,50	22,19	15,17
<i>Pomatomus saltatrix</i>	27	2,47	216,13	40,37	45,20
<i>Carangoides crysos</i>	3	84,06	118,10	96,68	18,65
<i>Caranx latus</i>	18	13,49	80,00	41,20	16,09
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	7946	1,94	29,91	9,84	3,38
<i>Oligoplites palometa</i>	2	9,87	81,67	45,77	50,77
<i>Oligoplites saliens</i>	41	6,28	60,77	26,18	10,03
<i>Selene setapinnis</i>	462	1,30	29,38	11,05	6,40
<i>Selene vomer</i>	35	1,48	34,65	7,09	6,92
<i>Seriola dumerili</i>	1	161,96	161,96	161,96	0
<i>Diapterus rhombeus</i>	18	24,39	94,00	37,70	20,40
<i>Eucinostomus argenteus</i>	509	1,67	40,02	13,27	4,13
<i>Eucinostomus gula</i>	9	16,67	44,55	31,61	9,79
<i>Eucinostomus sp.</i>	2	8,99	11,59	10,29	1,84
<i>Conodon nobilis</i>	75	2,83	31,69	9,06	7,06
<i>Orthopristis ruber</i>	15	3,55	226,26	50,57	65,03
<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	5750	0,48	106,93	11,93	4,67
<i>Bairdiella ronchus</i>	11	1,32	10,53	3,83	2,74
<i>Ctenosciaena gracilicirrus</i>	3999	0,60	39,68	8,63	5,40
<i>Cynoscion acoupa</i>	14	1,34	15,00	3,55	3,67
<i>Cynoscion jamaicensis</i>	325	1,37	103,20	19,92	16,99
<i>Cynoscion leiarchus</i>	42	1,40	227,06	65,69	57,09
<i>Cynoscion microlepidotus</i>	364	0,41	49,48	7,74	9,17
<i>Cynoscion virescens</i>	6	30,62	247,56	97,53	101,66
<i>Isopisthus parvipinnis</i>	2157	0,50	88,74	18,22	15,76
<i>Larimus breviceps</i>	1383	0,50	107,55	11,43	10,59
<i>Macrodon ancylodon</i>	25	10,96	48,99	30,49	9,26
<i>Menticirrus americanus</i>	2897	0,77	396,30	29,06	27,27
<i>Menticirrus littoralis</i>	15	4,85	111,65	38,36	39,55

Continuação da tabela 7.

Espécie	N	Peso (g)			Desvio padrão
		mínimo	máximo	médio	
<i>Micropogonias furnieri</i>	163	1,64	131,62	20,67	20,52
<i>Nebris microps</i>	4	3,52	39,25	20,33	15,72
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	3365	0,30	166,60	26,74	22,81
<i>Pogonias cromis</i>	1	2672,39	2672,39	2672,39	0
<i>Stellifer brasiliensis</i>	764	1,12	148,40	14,72	12,72
<i>Stellifer rastrifer</i>	1225	0,98	93,61	7,78	7,81
<i>Cynoscion sp.</i>	64	0,23	14,68	2,54	2,26
<i>Mullus argentinae</i>	1176	1,12	45,25	6,38	1,64
<i>Astrosopus ygraecum</i>	1	23,06	23,06	23,06	0
<i>Microgobius meeki</i>	1	2,02	2,02	2,02	0
<i>Chaetodipterus faber</i>	22	3,78	77,62	21,06	21,86
<i>Sphyaena guachancho</i>	144	11,32	88,33	40,94	17,39
<i>Sphyaena tome</i>	2	6,24	85,80	46,02	56,26
<i>Trichiurus lepturus</i>	372	1,77	1400,00	19,59	72,49
<i>Peprilus paru</i>	329	0,65	216,45	7,50	15,40
<i>Citharichthys arenaceus</i>	142	0,94	46,75	19,95	8,54
<i>Citharichthys macrops</i>	230	0,70	35,99	5,79	4,70
<i>Citharichthys spilopterus</i>	1	24,88	24,88	24,88	0
<i>Etropus crossotus</i>	509	0,66	47,28	10,81	8,46
<i>Paralichthys patagonicus</i>	7	5,77	25,32	11,05	6,69
<i>Syacium papillosum</i>	16	15,58	180,91	92,39	45,11
<i>Oncopterus darwinii</i>	2	7,48	42,35	24,92	24,66
<i>Achirus declivis</i>	33	8,95	108,35	45,82	23,17
<i>Achirus lineatus</i>	3	10,62	30,85	19,36	10,39
<i>Trinectes microphtalmus</i>	605	1,06	22,11	10,01	3,38
<i>Trinectes paulistanus</i>	73	6,15	90,42	17,71	16,74
<i>Symphurus tessellatus</i>	74	4,27	98,86	31,38	17,97
<i>Stephanolepis hispidus</i>	22	2,09	212,15	13,50	44,39
<i>Lagocephalus laevigatus</i>	56	2,65	102,63	25,53	26,47
<i>Sphoeroides greeleyi</i>	18	0,83	31,43	4,95	7,03
<i>Sphoeroides spengleri</i>	2	3,75	3,76	3,76	0,01
<i>Sphoeroides testudineus</i>	1	123,87	123,87	123,87	0
<i>Cyclichthys spinosus</i>	37	31,20	1500,00	409,16	249,62
Total	98	45277	10500,00	16,40	71,61

A distribuição mensal da captura em peso mostrou a existência de três picos: um primeiro mais forte em abril, seguido com uma queda no mês subsequente e posterior aumento até atingir o segundo pico em agosto, do qual segue-se uma nova diminuição com aumento posterior até o terceiro pico no mês de dezembro

(Figura 14). Apenas abril, dezembro e janeiro mantiveram na captura em peso a mesma posição da captura em número (Tabela 4, Figura 14).

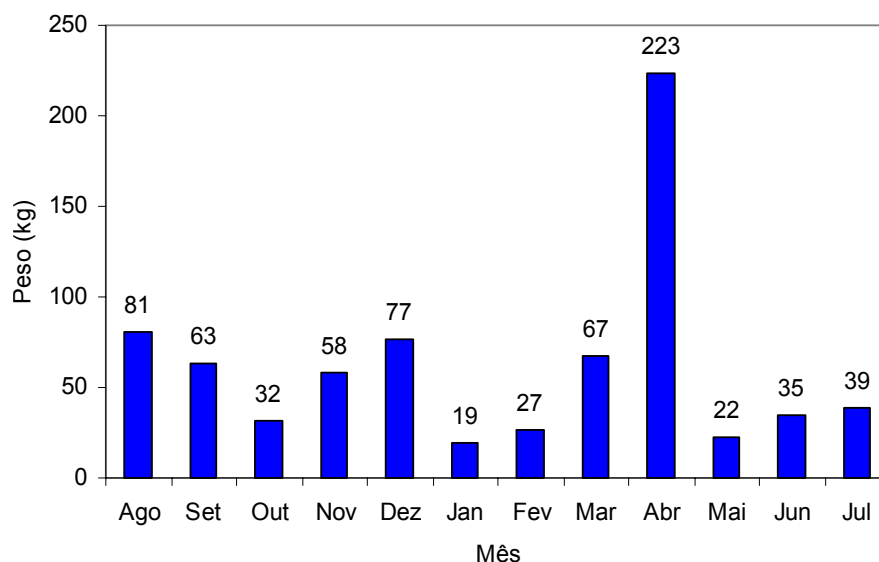


Figura 14 – Distribuição mensal dos valores da captura em peso da ictiofauna coletada entre agosto / 2000 e Julho /2001, na plataforma interna paranaense.

Seis famílias responderam por 84% da captura em peso: Sciaenidae, com 305 kg; Rhinobatidae, 101 kg; Carangidae, 86 kg; Haemulidae, 70 kg; Pristigasteridae, 32 kg e Ariidae, com 29 kg (Figura 15). Aproximadamente, 73% da captura em peso foi constituída por 10 espécies, sendo *P. brasiliensis* a espécie de maior contribuição, seguida de *M. americanus* e *Zapteryx brevirostris* (Tabela 8). As quatro espécies mais numerosas (*C. chrysurus*, *P. corvinaeformis*, *C. bleekermanus* e *C. gracilicirrhus*) contribuíram com 49% da captura em número de peixes, enquanto que em peso elas contribuíram com 27% da biomassa, indicando que peixes relativamente pequenos foram mais comuns (Figura 15, Tabela 8).

A estrutura da comunidade em peso foi relativamente diferente da estrutura em número, sendo afetada pela captura de indivíduos de maior porte de *Z. brevirostris* (comprimento padrão: 405 a 527 mm), *Cathorops spixii* (comprimento padrão: 62 a 212 mm) e *R. percellens* (comprimento padrão: 135 a 906 mm); e de espécies de menor porte de *C. chrysurus* (comprimento padrão: 45 a 113 mm), *P. corvinaeformis* (comprimento padrão: 28 a 152 mm) e *C. bleekermanus* (comprimento padrão: 42 a 96 mm) (Tabelas 8 e 9). Assim, *C. chrysurus*, que dominou a captura em número (17,5%), foi a quarta principal espécie em termos de biomassa (10,5%) e *P. brasiliensis*, a quinta espécie em contribuição numérica (7,4%), foi a espécie que mais contribuiu para a estrutura em peso (12,1%) (Tabela 8). A captura média, em peso úmido por arrasto, para a área ficou em 7,73 kg.

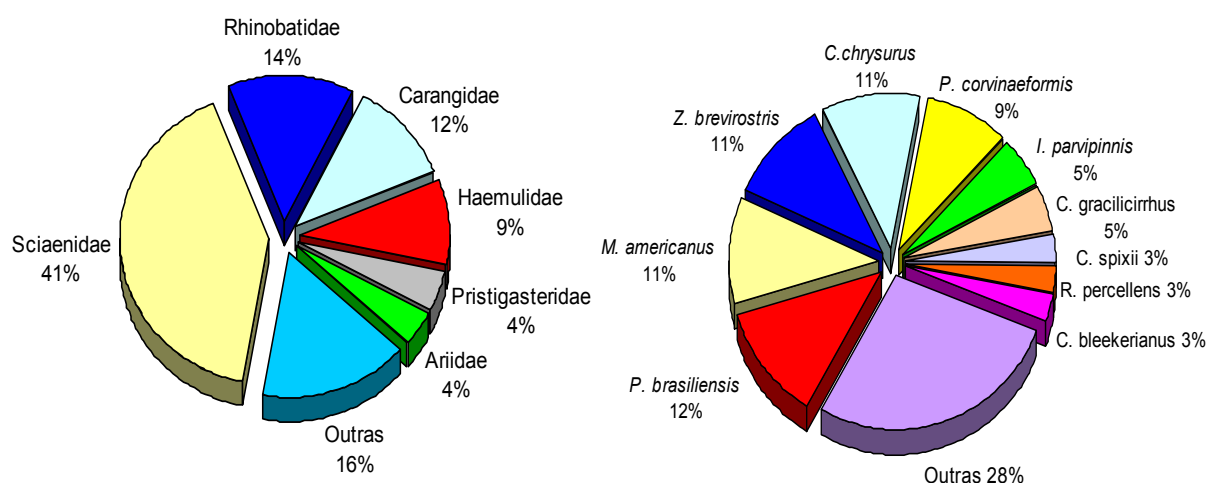


Figura 15 – Percentual, em peso, das famílias e espécies de peixes com maior contribuição para a estrutura em peso na plataforma interna paranaense, entre agosto / 2000 e julho / 2001.

Tabela 8 – Espécies com maior contribuição em peso e número de indivíduos, e com as maiores frequências de ocorrência nas amostras da plataforma interna paranaense entre agosto / 2000 e julho / 2001.

Peso	(kg)	(%)	Número de indivíduos	(%)	Freq. de Ocorrência	(%)		
<i>Paralanchurus brasiliensis</i>	90,0	12,1	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	7946	17,5	<i>Menticirrhus americanus</i>	78	81
<i>Menticirrhus americanus</i>	84,2	11,3	<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	5750	12,7	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	76	79
<i>Zapterix brevirostris</i>	78,9	10,6	<i>Chirocentron bleekermani</i>	4357	9,6	<i>Etropus crossotus</i>	74	77
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	78,2	10,5	<i>Ctenosciaena gracilicirrus</i>	3999	8,8	<i>Paralanchurus brasiliensis</i>	68	71
<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	68,6	9,2	<i>Paralanchurus brasiliensis</i>	3365	7,4	<i>Isopisthus parvipinnis</i>	65	68
<i>Isopisthus parvipinnis</i>	39,3	5,3	<i>Menticirrhus americanus</i>	2897	6,4	<i>Ctenosciaena gracilicirrus</i>	62	65
<i>Ctenosciaena gracilicirrus</i>	34,5	4,6	<i>Isopisthus parvipinnis</i>	2157	4,8	<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	61	64
<i>Cathorops spixii</i>	22,6	3,0	<i>Pellona harroweri</i>	2026	4,5	<i>Pellona harroweri</i>	61	64
<i>Rhinobatus percellens</i>	21,8	2,9	<i>Larimus breviceps</i>	1383	3,1	<i>Stellifer brasiliensis</i>	58	60
<i>Chirocentron bleekermani</i>	21,1	2,8	<i>Stellifer rastrifer</i>	1225	2,7	<i>Prionotus punctatus</i>	56	58
Todas as 98 sp.	742,4		Todas as 98 sp.	45277		Total	96	

Os resultados da análise pelo método ABC (Curvas de Abundância e Biomassa) para as duas áreas parecem indicar um grau de comprometimento da ictiofauna da plataforma interna, com um gradiente crescente de distúrbio da área norte para a área sul, referendado pelo valor negativo da estatística W, o qual chega a dobrar na área sul em relação a norte (Figura 16). A análise das curvas de abundancia e biomassa mostra uma inversão, com a curva de abundância sobrepondo-se em uma intensidade que reflete um distúrbio considerado moderado.

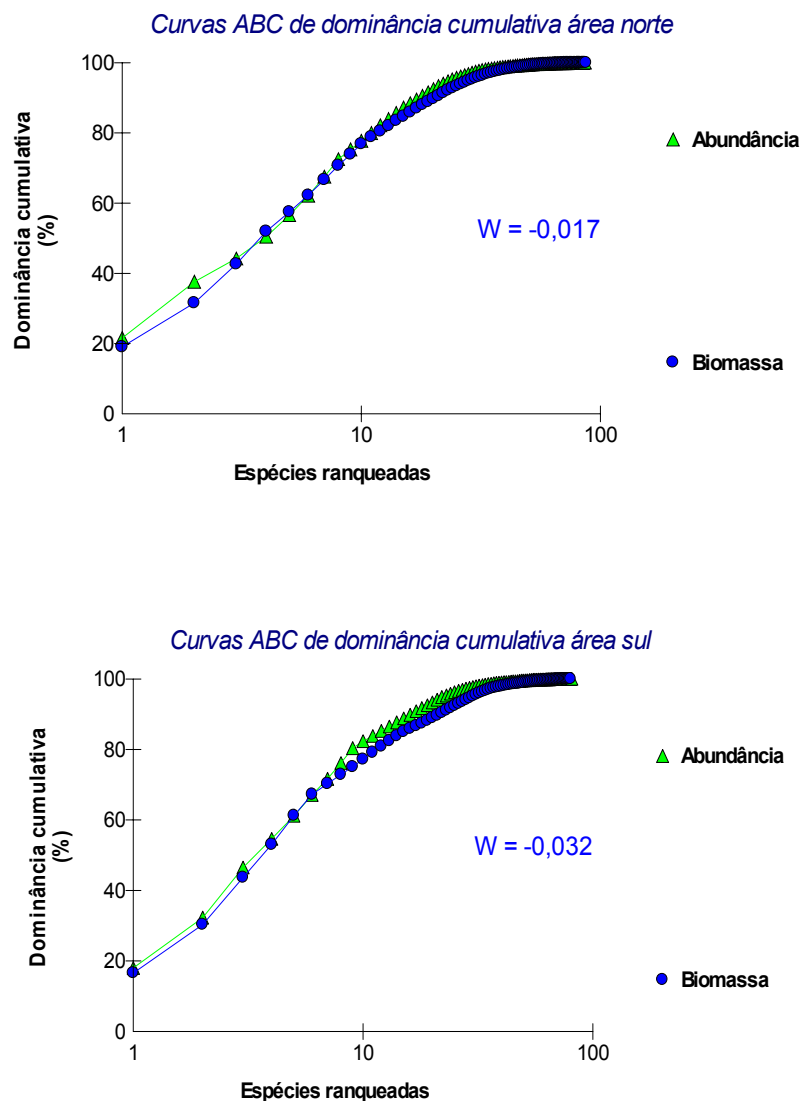


Figura 16 – Comparação do padrão de dominância da abundância e biomassa entre as áreas norte e sul da plataforma interna paranaense por meio das curvas de k-dominância.

A estrutura em comprimento da comunidade de peixes demersais da plataforma interna paranaense, apresentou um comprimento padrão médio de 93,40 mm ($\pm 54,87$), com o maior comprimento, 1070 mm, ocorrendo para a espécie *Trichiurus lepturus* e o menor, 21 mm, em *I. parvipinnis* (Tabela 9).

Tabela 9 - Número de exemplares, valores mínimo, máximo, médio e desvio padrão do comprimento padrão das espécies capturadas na plataforma interna paranaense, entre agosto / 2000 e julho / 2001.

Espécie	N	Comprimento padrão (mm)			Desvio padrão
		mínimo	máximo	médio	
<i>Sphyrna lewini</i>	1	474	474	474	0
<i>Narcine brasiliensis</i>	23	86	381	170,04	93,21
<i>Rhinobatos percellens</i>	25	135	906	512,44	184,19
<i>Zapteryx brevirostris</i>	106	351	490	423,43	30,57
<i>Gymnura altavela</i>	1	683	683	683	0
<i>Gymnothorax ocellatus</i>	2	365	432	398,50	47,38
<i>Ophichthus gomesii</i>	2	484	529	506,50	31,82
<i>Anchoa lyolepis</i>	410	55	154	72,20	6,46
<i>Anchoa spinifera</i>	19	89	134	109,95	11,51
<i>Anchoa tricolor</i>	41	51	99	82,02	11,37
<i>Anchoviella lepidentostole</i>	3	69	92	83,33	12,50
<i>Cetengraulis edentulus</i>	209	92	156	107,15	7,45
<i>Engraulis anchoita</i>	4	54	57	55	1,41
<i>Lycengraulis grossidens</i>	27	90	160	116,70	17,57
<i>Chirocentron bleekermani</i>	766	42	96	75,63	8,54
<i>Pellona harroweri</i>	935	33	125	68,29	15,91
<i>Harengula clupei</i>	264	65	138	83,99	14,48
<i>Sardinella brasiliensis</i>	14	66	129	89,50	17,81
<i>Bagre bagre</i>	4	84	150	109,25	30,76
<i>Cathorops spixii</i>	265	62	212	145,72	27,29
<i>Genidens barbus</i>	59	135	262	186	27,63
<i>Genidens genidens</i>	1	200	200	200	0
<i>Synodus foetens</i>	6	62	171	131,50	38,22
<i>Urophycis brasiliensis</i>	389	45	172	93,83	26,95
<i>Porichthys porosissimus</i>	3	75	150	113	37,51
<i>Ogcocephalus vespertilio</i>	1	133	133	133	0
<i>Hippocampus erectus</i>	1	80	80	80	0
<i>Dactylopterus volitans</i>	20	61	97	67,85	8,40
<i>Scorpaena isthmensis</i>	4	49	81	66,75	15,76
<i>Prionotus nudigula</i>	120	31	113	52,48	12,79
<i>Prionotus punctatus</i>	288	33	116	65,95	11,13
<i>Diplectrum formosum</i>	6	65	113	85,67	17,92
<i>Diplectrum radiale</i>	102	48	174	135,52	18,45
<i>Dules auriga</i>	2	118	125	121,50	495
<i>Epinephelus nigritus</i>	2	165	185	175	14,14
<i>Mycteroperca acutirostris</i>	1	130	130	130	0
<i>Rypticus randalli</i>	26	82	144	99,15	13,85
<i>Pomatomus saltatrix</i>	27	70	241	122,67	39,93
<i>Carangoides crysos</i>	3	142	174	160,33	16,50
<i>Caranx latus</i>	18	102	145	118,28	11,41
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	1491	45	113	79,27	9,41
<i>Oligoplites palometa</i>	2	93	191	142	69,30
<i>Oligoplites saliens</i>	41	95	151	129,02	14,05
<i>Selene setapinnis</i>	442	33	106	70,75	18,12
<i>Selene vomer</i>	35	35	107	56,69	17,02

Continuação da tabela 9.

Espécie	N	Comprimento padrão (mm)			Desvio padrão
		mínimo	máximo	médio	
<i>Seriola dumerili</i>	1	175	175	175	0
<i>Diapterus rhombeus</i>	18	88	144	100,17	14,53
<i>Eucinostomus argenteus</i>	159	42	114	76,73	13,65
<i>Eucinostomus gula</i>	9	87	113	100,56	9,54
<i>Eucinostomus</i> sp.	2	78	88	83	7,07
<i>Conodon nobilis</i>	75	49	105	67,96	14,83
<i>Orthopristis ruber</i>	15	51	208	108,80	38,66
<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	1012	28	152	70,23	13,59
<i>Bairdiella ronchus</i>	11	42	71	56,27	10,46
<i>Ctenosciaena gracilicirrus</i>	1024	30	131	58,34	13,33
<i>Cynoscion acoupa</i>	14	43	95	55,79	14,66
<i>Cynoscion jamaicensis</i>	306	45	431	95,36	33,89
<i>Cynoscion leiarchus</i>	42	45	238	138,74	55,50
<i>Cynoscion microlepidotus</i>	343	29	152	70,18	23,81
<i>Cynoscion virecens</i>	6	125	262	167,83	59,86
<i>Isopisthus parvipinnis</i>	1145	21	177	107,27	27,04
<i>Larimus breviceps</i>	619	27	160	71,61	21,71
<i>Macrodon ancylodon</i>	25	82	145	123,96	15,21
<i>Menticirrus americanus</i>	1614	37	261	106,45	32,80
<i>Menticirrus littoralis</i>	15	69	190	117,20	50,20
<i>Micropogonias furnieri</i>	162	45	193	94,63	31,69
<i>Nebris microps</i>	4	55	134	99	35,66
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	1732	43	197	113,82	32,57
<i>Pogonias cromis</i>	1	518	518	518	0
<i>Stellifer brasiliensis</i>	654	37	204	83,37	19,41
<i>Stellifer rastrifer</i>	376	36	142	73,08	21,38
<i>Cynoscion</i> sp.	64	26	96	51,33	11,74
<i>Mullus argentinae</i>	100	41	115	62,62	13,29
<i>Astroscopus ygraecum</i>	1	94	94	94	0
<i>Microgobius meeki</i>	1	75	75	75	0
<i>Chaetodipterus faber</i>	22	42	104	64,50	18,46
<i>Sphyraena guachancho</i>	144	124	224	166,21	23,61
<i>Sphyraena tome</i>	2	106	216	161	77,78
<i>Trichiurus lepturus</i>	302	173	1070	317,56	71,10
<i>Peprilus paru</i>	256	23	160	46,92	19,57
<i>Citharichthys arenaceus</i>	142	40	147	106,73	16,91
<i>Citharichthys macrops</i>	230	38	116	64,67	14,16
<i>Citharichthys spilopterus</i>	1	121	121	121	0
<i>Etropus crossotus</i>	477	35	138	79,08	17,46
<i>Paralichthys patagonicus</i>	7	73	117	88,43	14,46
<i>Syacium papillosum</i>	16	91	215	167,44	35,84
<i>Oncopterus darwinii</i>	2	80	122	101	29,70
<i>Achirus declivis</i>	33	63	140	101,64	18,96
<i>Achirus lineatus</i>	3	69	92	78,33	12,10

Continuação da tabela 9.

Espécie	N	Comprimento padrão (mm)			Desvio padrão
		mínimo	máximo	médio	
<i>Trinectes microphthalmus</i>	483	30	77	59,09	8,00
<i>Trinectes paulistanus</i>	59	52	135	72,71	19,94
<i>Symphurus tessellatus</i>	74	84	468	146,97	45,33
<i>Stephanolepis hispidus</i>	22	36	181	51,82	29,17
<i>Lagocephalus laevigatus</i>	56	40	149	82,46	27,50
<i>Sphoeroides greeleyi</i>	18	26	92	43,06	15,37
<i>Sphoeroides spengleri</i>	2	45	46	45,50	0,71
<i>Sphoeroides testudineus</i>	1	146	146	146	0
<i>Cyclichthys spinosus</i>	37	65	283	167,62	34,92
Total	98	18150	21	1070	93,40
				54,87	

A distribuição de comprimento da captura apresentou uma moda mais evidente na classe de 80 mm, com amplitude variando entre 21 e 1070 mm e aproximadamente 72% dos exemplares menores que 100 mm. Em média, o comprimento padrão dos indivíduos capturados nas áreas norte e sul foram baixos, caracterizando uma ictiofauna de pequeno porte, com a maioria dos peixes apresentando comprimentos entre 50 e 120 mm (Figura 17).

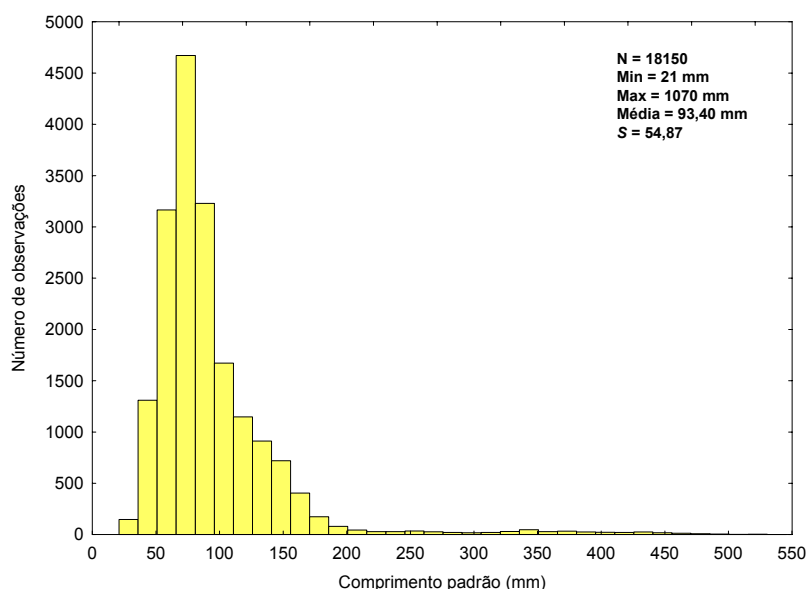


Figura 17 – Frequência absoluta por classe de comprimento padrão, dos peixes capturados nas áreas norte e sul da plataforma interna paranaense, entre agosto / 2000 e julho / 2001.

A prova de Kruskal-Wallis mostra que o comprimento padrão médio da captura na área amostral norte diferiu estatisticamente da captura na área sul (Figura 18), e que, na diferença significativa entre essas áreas, os comprimentos médios mensais foram sempre maiores na área norte, com exceção do mês de maio, com uma tendência de maiores valores no comprimento padrão médio entre os meses de julho e novembro ao norte, porém sem nenhuma tendência ao sul. Na área norte, maio diferiu significativamente dos demais meses, seguido do grupo formado por janeiro, fevereiro e março; esses quatro meses apresentaram as menores médias de comprimento padrão. Com relação a área sul, a menor média ocorreu em janeiro, enquanto que em novembro e abril as médias foram significativamente maiores (Figuras 19 e 20).

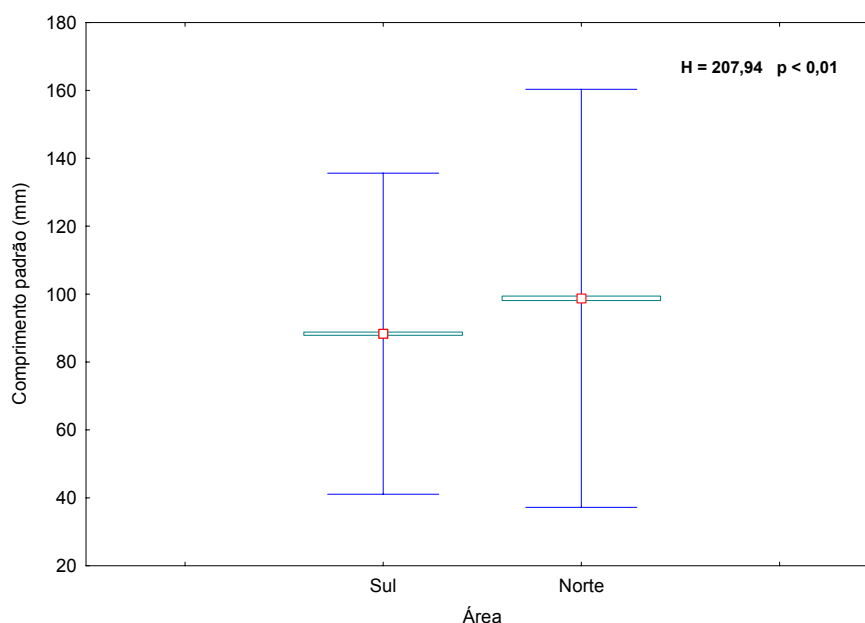


Figura 18 - Resultado da prova de Kruskal-Wallis, originária da comparação dos comprimentos médios das capturas por área amostral na plataforma interna paranaense, entre agosto / 2000 a julho / 2001.

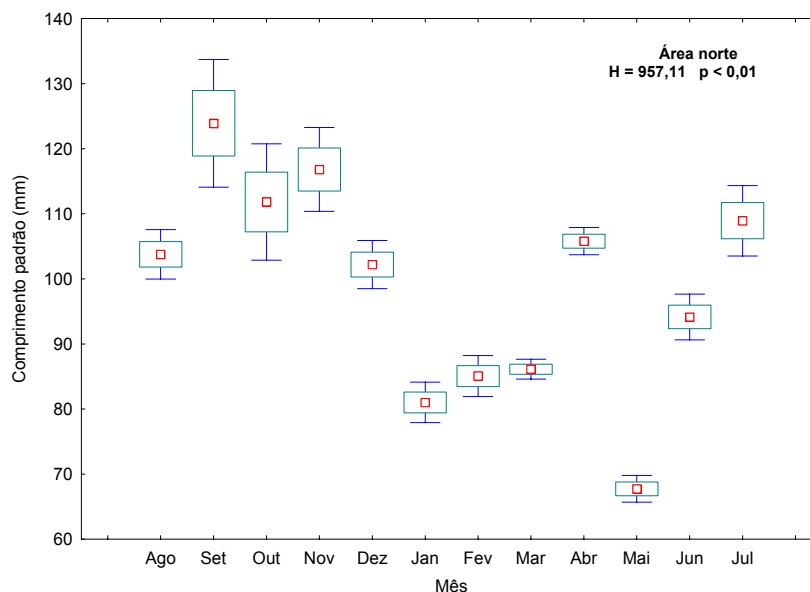


Figura 19 - Resultado da prova de Kruskal-Wallis, originada da comparação dos comprimentos médios das capturas mensais da área norte, na plataforma interna paranaense entre agosto / 2000 a julho / 2001.

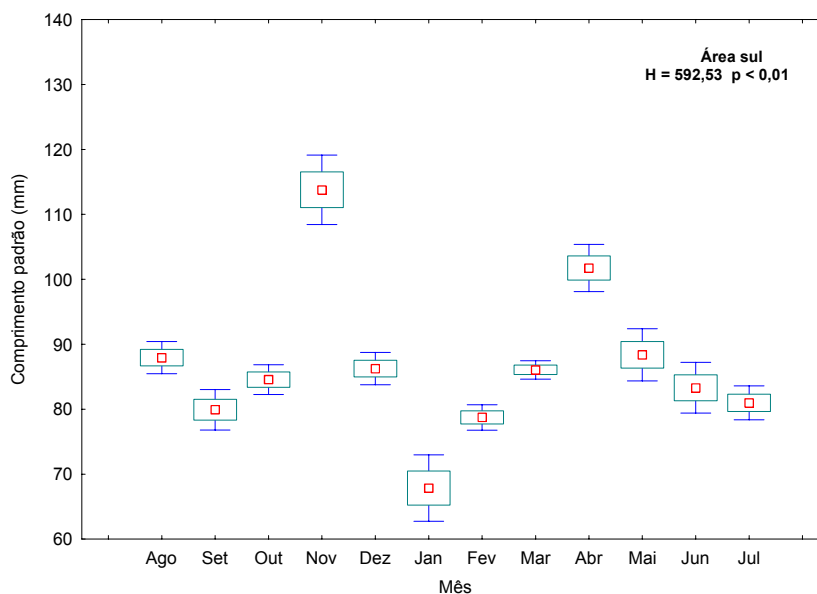


Figura 20 - Resultado da prova de Kruskal-Wallis, originada da comparação dos comprimentos médios das capturas mensais da área sul, na plataforma interna paranaense entre agosto / 2000 a julho / 2001.

As distribuições de frequência de comprimento padrão da captura foram do tipo bimodal em sete dos 12 meses, com uma maior moda situada entre 60 e 100 mm, sendo mais nítido este padrão em setembro e novembro (Figura 21). O

recrutamento de novos indivíduos a população parece ocorrer principalmente no outono, em especial nos meses de maio, conforme podemos acompanhar através do deslocamento das modas ao longo do período estudado (Figuras 21 e 22).

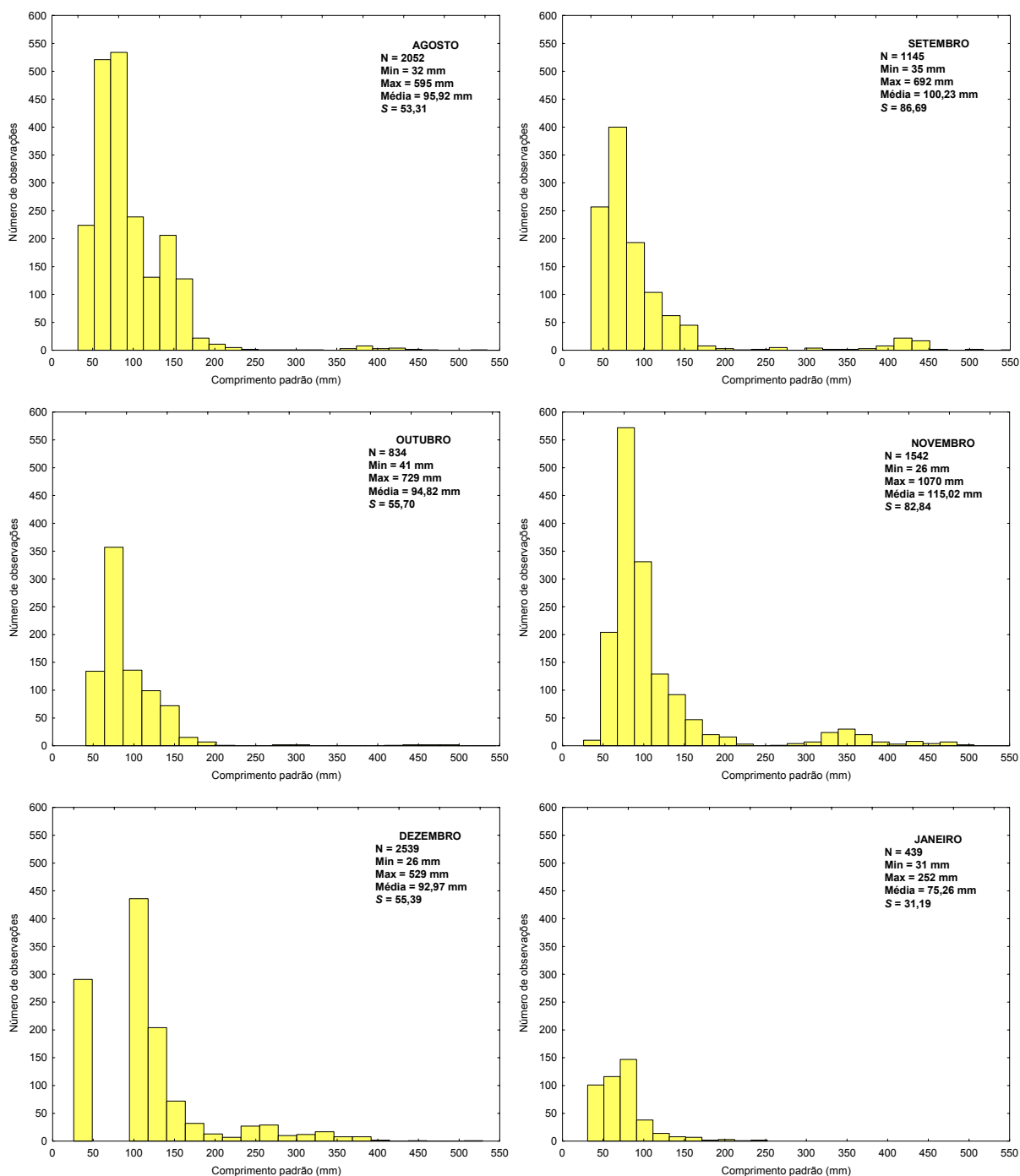


Figura 21 – Frequência absoluta por classe de comprimento padrão e mês de amostragem, com valores mínimos, máximos, médios e desvio padrão, na plataforma interna paranaense no período entre agosto / 2000 e janeiro / 2001.

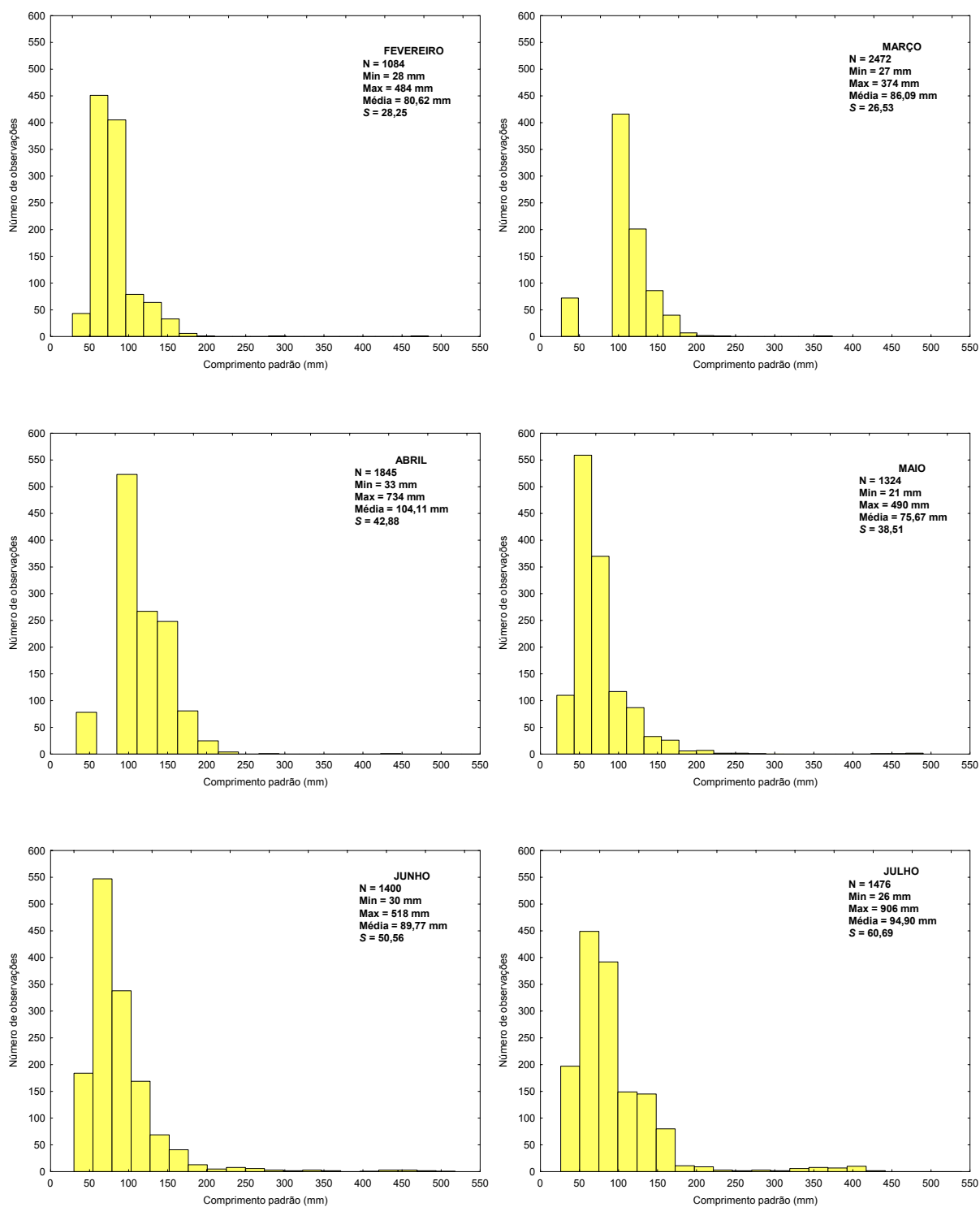


Figura 22 - Frequência absoluta por classe de comprimento padrão e mês de amostragem, com valores mínimos, máximos, médios e desvio padrão, na plataforma interna paranaense no período entre fevereiro e julho / 2001.

5.2.4 Estrutura sexual e atividade reprodutiva

Entre os 18150 indivíduos analisados macroscopicamente, não foi possível identificar o sexo em 9865 indivíduos (54%); nos demais, a distribuição encontrada foi de 3855 fêmeas (21%), sendo 11% na área norte; e 4432 machos (25%), com 12% na área sul (Tabela 10). As capturas foram dominadas por peixes imaturos (A) (63%), com 29% na área norte e 34% na sul, não existindo diferenças entre as duas áreas (Figura 23); enquanto que os indivíduos com estádios B, C, D ou CG representaram 37%, sendo destes 19% machos e 18% fêmeas (Tabela 10).

Tabela 10 - Quantificação do sexo e estágio de maturação dos exemplares capturados nas áreas sul e norte da plataforma interna paranaense entre agosto / 2000 e julho / 2001. A = imaturo; B = em maturação; C = maduro; D = desovado / esvaziado; CG = fêmea grávida.

Sexo	Estádio	Área		Total
		Sul	Norte	
Indeterminado	A	5304	4561	9865
Fêmea	A	320	281	601
	B	604	703	1307
	C	734	758	1492
	D	190	249	439
	CG	1	15	16
	Total	1849	2006	3855
Macho	A	527	495	1022
	B	995	911	1906
	C	488	523	1011
	D	236	257	493
	Total	2246	2186	4432

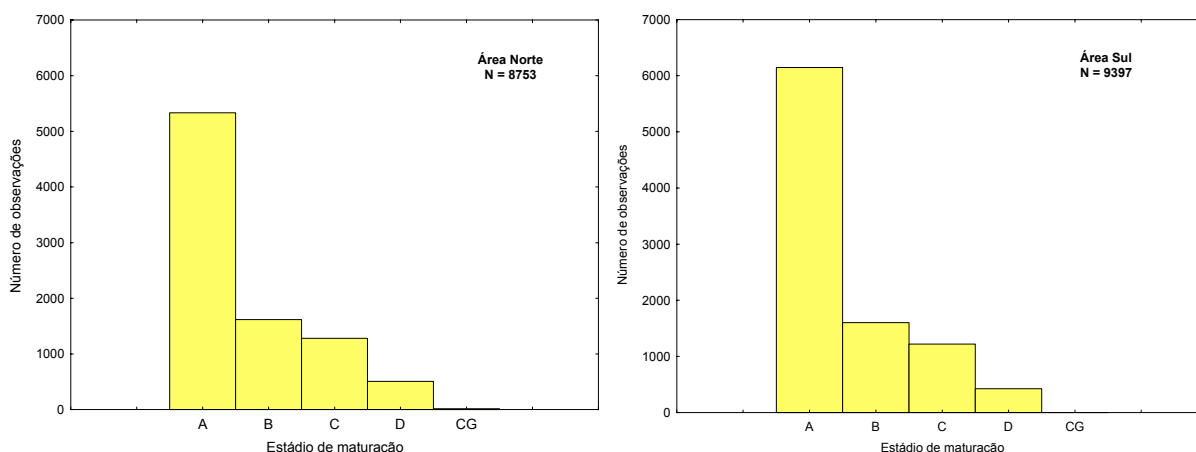


Figura 23 – Número de exemplares por estágio de maturação gonadal, nas áreas norte e sul da plataforma interna paranaense no período de agosto / 2000 a julho / 2001.

Embora todos os estádios estivessem presentes em todos os meses de coleta, observou-se a maior ocorrência de indivíduos imaturos (A) em setembro e janeiro. Já os exemplares com gônadas em maturação (B) foram mais abundantes em outubro, abril e junho; enquanto os indivíduos maduros (C) apareceram mais entre outubro e dezembro e em março e abril. Exemplares com gônadas desovadas (D), ocorreram em maior quantidade entre novembro e dezembro e em maio. Já os indivíduos classificados como CG, fêmea grávida, válido para os elasmobrânquios, ocorreram entre setembro e dezembro com seu maior pico no mês de novembro. Nos demais meses, em especial em janeiro, um menor número desses estádios estiveram presentes nas amostras (Figura 24).

Apesar da ocorrência de atividade reprodutiva ao longo de todo o ano, com base nos resultados apresentados podemos distinguir para a plataforma interna paranaense dois períodos reprodutivos principais: um primeiro, que parece ser de maior intensidade e duração, situado entre os meses de setembro a dezembro, e outro, este com menor intensidade e duração, entre março e abril (Figura 24).

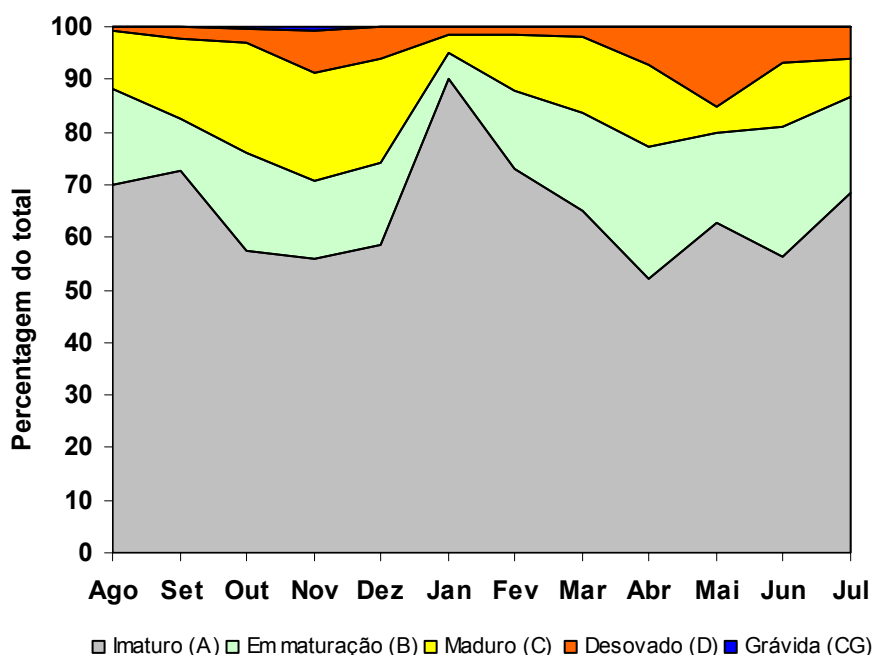


Figura 24 - Frequência percentual mensal dos estádios de maturidade dos indivíduos capturados na plataforma interna no período de ago / 2000 a jul / 2001.

Das 98 espécies capturadas, 32 (33%) estiveram representadas nos quatro estádios de desenvolvimento gonadal em ambas as áreas (Tabela 11). Analisando-se as frequências de ocorrência dos estádios C e D de maturação gonadal, parecem utilizar a área como local de desova 21 espécies. Dessas, oito espécies, *Z. brevirostris*, *A. lyolepis*, *C. spixii*, *Rypticus randalli*, *I. parvipinnis*, *P. brasiliensis*, *Trinectes paulistanus* e *Symphurus tessellatus*, apresentaram um padrão de preferência pela área norte; enquanto que três espécies: *Anchoa tricolor*, *Cetengraulis edentulus* e *P. harroweri*, apresentaram pela sul. As outras dez espécies, *C. bleekermanus*, *Harengula clupeiola*, *P. corvinaeformis*, *C. gracilicirrhus*, *Cynoscion jamaicensis*, *M. americanus*, *S. brasiliensis*, *S. rastrifer*, *T. microphthalmus* e *Cyclichthys spinosus* não apresentaram preferência espacial (Tabela 11). Os

exemplares das demais espécies estiveram presentes principalmente nas fases iniciais do desenvolvimento reprodutivo.

Tabela 11 – Frequência absoluta dos estádios de maturidade, por espécie e área amostral, na plataforma interna no período de agosto / 2000 a julho / 2001. A = imaturo, B = em maturação, C = maduro, D = desovado, CG = fêmea grávida, N = área norte e S = área sul.

Espécie	n	Estádio									
		A		B		C		D		CG	
		N	S	N	S	N	S	N	S	N	S
<i>Sphyrna lewini</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Narcine brasiliensis</i>	23	5	12	0	0	4	0	0	1	0	1
<i>Rhinobatos percellens</i>	25	6	1	2	0	14	0	0	2	0	0
<i>Zapteryx brevirostris</i>	106	0	0	4	3	81	1	2	0	15	0
<i>Gymnura altavela</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Gymnothorax ocellatus</i>	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ophichthus gomesii</i>	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Anchoa lyolepis</i>	410	21	7	69	32	116	123	35	7	0	0
<i>Anchoa spinifera</i>	19	2	1	2	8	0	0	5	1	0	0
<i>Anchoa tricolor</i>	41	2	4	0	12	0	14	0	9	0	0
<i>Anchoviella lepidentostole</i>	3	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Cetengraulis edentulus</i>	209	1	1	5	25	2	100	9	66	0	0
<i>Engraulis anchoita</i>	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lycengraulis grossidens</i>	27	3	1	11	7	0	1	2	2	0	0
<i>Chirocentrodon bleekermanus</i>	766	137	45	107	73	121	257	12	14	0	0
<i>Pellona harroweri</i>	935	100	365	59	128	93	123	26	41	0	0
<i>Harengula clupei</i>	264	96	79	19	38	5	7	10	10	0	0
<i>Sardinella brasiliensis</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bagre bagre</i>	4	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cathorops spixii</i>	265	118	12	47	0	36	0	52	0	0	0
<i>Genidens barbatus</i>	59	2	41	0	14	0	0	0	2	0	0
<i>Genidens genidens</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Synodus foetens</i>	6	1	4	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Urophycis brasiliensis</i>	389	216	169	3	1	0	0	0	0	0	0
<i>Porichthys porosissimus</i>	3	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Ogcocephalus vespertilio</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hippocampus erectus</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dactilopterus volitans</i>	20	9	11	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Scorpaena isthmensis</i>	4	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Prionotus nudigula</i>	120	68	52	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Prionotus punctatus</i>	288	203	82	3	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diplectrum formosum</i>	6	2	3	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diplectrum radiale</i>	102	0	6	52	14	14	7	1	8	0	0

Continuação da tabela 11.

Espécie	n	Estádio									
		A		B		C		D		CG	
		N	S	N	S	N	S	N	S	N	S
<i>Dules auriga</i>	2	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Epinephelus nigritus</i>	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Mycteroperca acutirostris</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rypticus randalli</i>	26	0	1	11	1	8	1	4	0	0	0
<i>Pomatomus saltatrix</i>	27	11	14	2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Carangoides crysos</i>	3	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Caranx latus</i>	18	12	5	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	1491	807	660	14	1	8	1	0	0	0	0
<i>Oligoplites palometa</i>	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Oligoplites saliens</i>	41	29	12	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Selene setapinnis</i>	442	223	218	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Selene vomer</i>	35	6	29	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Seriola dumerili</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diapterus rhombeus</i>	18	1	7	0	6	0	4	0	0	0	0
<i>Eucinostomus argenteus</i>	159	16	88	2	48	1	4	0	0	0	0
<i>Eucinostomus gula</i>	9	1	2	0	2	0	4	0	0	0	0
<i>Eucinostomus sp.</i>	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Conodon nobilis</i>	75	5	68	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Orthopristis ruber</i>	15	4	4	2	3	1	0	0	1	0	0
<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	1012	366	551	33	54	2	3	1	2	0	0
<i>Bairdiella ronchus</i>	11	8	3	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ctenosciaena gracilicirrhus</i>	1024	291	643	24	58	5	1	1	1	0	0
<i>Cynoscion acoupa</i>	14	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cynoscion jamaicensis</i>	306	149	90	41	16	3	2	4	1	0	0
<i>Cynoscion leiarchus</i>	42	13	15	6	6	0	0	2	0	0	0
<i>Cynoscion microlepidotus</i>	343	162	159	14	8	0	0	0	0	0	0
<i>Cynoscion virecens</i>	6	4	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Isopisthus parvipinnis</i>	1145	163	211	173	305	116	103	45	29	0	0
<i>Larimus breviceps</i>	619	241	259	75	32	9	0	2	1	0	0
<i>Macrodon ancylodon</i>	25	21	1	2	0	0	0	1	0	0	0
<i>Menticirrhus americanus</i>	1614	390	560	191	163	110	66	66	68	0	0
<i>Menticirrhus littoralis</i>	15	2	7	0	1	4	0	1	0	0	0
<i>Micropogonias furnieri</i>	162	29	104	15	11	2	0	0	1	0	0
<i>Nebris microps</i>	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	1732	429	350	193	237	240	176	65	42	0	0
<i>Pogonias cromis</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Stellifer brasiliensis</i>	654	98	75	108	102	114	99	29	29	0	0
<i>Stellifer rastrifer</i>	376	112	43	76	19	61	50	10	5	0	0
<i>Cynoscion sp.</i>	64	5	59	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Mullus argentinae</i>	100	23	77	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Astroscopus ygraecum</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Microgobius meeki</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetodipterus faber</i>	22	2	19	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sphyaena guachancho</i>	144	62	51	16	13	0	1	0	1	0	0

Continuação da tabela 11.

Espécie	n	Estádio									
		A		B		C		D		CG	
		N	S	N	S	N	S	N	S	N	S
<i>Sphyraena tome</i>	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trichiurus lepturus</i>	302	102	185	10	4	1	0	0	0	0	0
<i>Peprilus paru</i>	256	65	180	5	5	1	0	0	0	0	0
<i>Citharichthys arenaceus</i>	142	18	3	54	18	36	9	3	1	0	0
<i>Citharichthys macrops</i>	230	120	76	17	11	0	5	0	1	0	0
<i>Citharichthys spilopterus</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Etropus crossotus</i>	477	156	213	53	41	6	3	3	2	0	0
<i>Paralichthys patagonicus</i>	7	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Syacium papillosum</i>	16	4	1	8	0	0	0	3	0	0	0
<i>Oncopterus darwinii</i>	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Achirus declivis</i>	33	1	16	2	6	1	3	3	1	0	0
<i>Achirus lineatus</i>	3	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0
<i>Trinectes microphthalmus</i>	483	95	76	38	45	44	37	77	71	0	0
<i>Trinectes paulistanus</i>	59	15	9	5	3	5	1	20	1	0	0
<i>Symphurus tessellatus</i>	74	25	11	28	4	3	0	3	0	0	0
<i>Stephanolepis hispidus</i>	22	6	15	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Lagocephalus laevigatus</i>	56	8	32	1	15	0	0	0	0	0	0
<i>Sphoeroides greeleyi</i>	18	3	14	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Sphoeroides spengleri</i>	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sphoeroides testudineus</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Cyclichthys spinosus</i>	37	0	1	0	2	13	12	5	4	0	0

6. REPRODUÇÃO

Através da análise histológica dos ovários foram caracterizados seis estádios de desenvolvimento ovariano: Estádio I – ovário imaturo; II – ovário em repouso; III – ovário em início de maturação; IV – ovário em maturação avançada; V – ovário maduro; VI – ovário desovado. Na tabela 12 estão sintetizadas as principais características microscópicas do folículo ovariano, de cada um dos estádios identificados. A análise microscópica também revelou a existência de um padrão similar de desenvolvimento do folículo ovariano de *M. americanus* (Figura 28), *P. brasiliensis* (Figura 29), *S. brasiliensis* (Figura 30) e *S. rastrifer* (figura 31); um padrão similar ao descrito em outros teleósteos, o qual caracteriza-se primeiramente por apresentar ovócitos com um citoplasma fortemente basófilo e núcleo grande em seu estágio inicial, seguindo-se então as duas etapas de acúmulo do material nutritivo de reserva, a vitelogênese lipídica e a vitelogênese protéica.

Macroscopicamente, os ovários das quatro espécies estudadas apresentaram semelhanças em suas características, consistindo de duas gônadas cilíndricas, de tamanhos aproximadamente iguais, que apresentavam diferentes padrões de coloração, tamanho, consistência e vascularização, dependendo do estágio de desenvolvimento no qual encontrava-se a referida gônada; também, os estádios B e D da escala macroscópica, quando analisados histologicamente, necessitaram uma subdivisão (Tabela 12). Por serem de variação individual, os demais dados biológicos, tais como o Índice Gonadosomático (IGS) e tamanho de primeira maturação, serão apresentados à continuação para cada espécie.

Tabela 12 – Síntese descritiva dos estádios de desenvolvimento gonadal entre as escalas macroscópica e microscópica, para *Menticirrhus americanus*, *Paralichthys brasiliensis*, *Stellifer brasiliensis* e *Stellifer rastrifer* na plataforma interna entre agosto / 2000 e julho 2001.

Escala macroscópica (Desenvolvimento ovariano)	Escala microscópica (Folículos presentes)
<p align="center">A – Imaturo</p> <p>Gônadas filiformes, aspecto róseo claro, pouco translúcida, bem unidas, sem vascularização ou vascularização central sem ramificações, sem ovócitos visíveis e ocupando 1/3 da cavidade.</p>	<p align="center">Estádio I = Imaturo</p> <p>Ovócitos com núcleo grande e claro com nucléolo único, central e basófilo; citoplasma escasso, sem vacúolos citoplasmáticos, presença de cistos de ovogônias em algumas partes do ovário.</p>
<p align="center">B – Em maturação</p> <p>Gônadas filiformes a cilíndricas, principalmente em fases mais avançadas, pouco vascularizadas, apresentam alguma ramificação. Consistência firme, coloração amarelo claro, ocupando 2/3 da cavidade abdominal; ovócitos pouco visíveis, nos estádios mais avançados de maturação podem se tornar mais nítidos.</p>	<p align="center">Estádio III – Maturação inicial</p> <p>Ovócitos apresentam núcleo com vários nucléolos de grande tamanho. Aumento do citoplasma o qual é intensamente basófilo. Distinguem-se as células formadoras do folículo. Surgem vesículas corticais, ainda em pequeno número, dispostas perinuclearmente.</p>
	<p align="center">Estádio IV – Maturação avançada</p> <p>O citoplasma dos ovócitos perde basofilia, distinguem-se os grânulos de vitelo já em grande quantidade no citoplasma e em algumas regiões bastante compacto quase em processo de fusão; vesículas corticais em grande número e dispostas por todo o citoplasma; espessamento da membrana vitelinica. Núcleo excêntrico com nucléolos muito pequenos, membrana nuclear em processo de desintegração.</p>
<p align="center">C – Maduro</p> <p>Gônadas cilíndricas, alongadas, de consistência firme; coloração amarela alaranjado, vascularização bem ramificada sendo o vaso central de maior calibre. Ovócitos bem visíveis podendo estar hialinizados. Ocupa toda a cavidade abdominal.</p>	<p align="center">Estádio V - Maduro</p> <p>Ovócito praticamente duplica seu tamanho em relação ao estágio anterior. Notam-se diversos folículos com grânulos de vitelo fusionados e alguns em processo de hidratação. Membrana vitelinica bastante espessa e acidófila.</p>
<p align="center">D – Esvaziado “em recuperação”</p> <p>Gônada amarela avermelhada, com aspecto hemorrágico principalmente na parte proximal, consistência flácida, com aspecto esparramado em alguns casos, alguns ovócitos pequenos e visíveis, ricamente vascularizada, com vasos hemorrágicos.</p>	<p align="center">Estádio VI - Desovado</p> <p>Diversos folículos vazios; ovário com aspecto de esvaziado, nota-se as lamelas ovígeras desorganizadas e flácidas. Presença de ovócitos não eliminados em reabsorção.</p>
	<p align="center">Estádio II - Repouso</p> <p>A primeira vista o ovário parece estar formado por ovócitos de um mesmo tamanho; nota-se os ovócitos bem organizados dentro das lamelas ovígeras; as lamelas denotam consistência e estruturação. Podem-se observar ovócitos ainda em reabsorção.</p>

A dinâmica de desenvolvimento do ovário envolveu seis estádios ao longo do processo de maturação dos folículos, aqui denominados do I ao VI, e cada um desses estádios apresentou características particulares quanto ao desenvolvimento folicular.

Estádio I

Os ovários imaturos apresentaram uma área transversal relativamente pequena, e com uma parede de pouca espessura (Figuras 25 a 27 I), com exceção de *S. rastrifer* a qual apresentou um maior espessamento (Figura 28 I). Em ovários com desenvolvimento mais avançado um lúmen bastante visível estava presente, e as lamelas ovígeras mostravam-se bem organizadas, espaçadas e orientadas em direção ao centro do ovário (Figura 25 I), devido às técnicas de preparação e possivelmente ao congelamento, em três das quatro espécies essa organização não ficou bem nítida (Figuras 26 a 28 I). No ovário em estágio I os ovócitos foram, em sua maioria, arredondados, sendo comum, em alguns casos, ovócitos com contornos irregulares; inclusive, em gônadas muito imaturas esses ovócitos apresentaram-se alongados (Figuras 26 e 28 I). Na maioria das vezes o núcleo era grande e central sendo mais claro que o citoplasma, o qual, era extremamente basófilo corando-se muito facilmente com hematoxilina; a estrutura externa do folículo não era visível.

Estádio II

Os ovários foram dominados por ovócitos pré-vitelogênicos, em ovários mais avançados nesse estágio foi perceptível a reorganização das lamelas ovígeras e da matriz extracelular, com aquelas apresentando muito pouco espaço entre si (Figuras 25 a 27 II). Ocorreu uma diminuição na espessura da parede ovariana em comparação à espessura daquelas em ovários no estágio VI.

Estádio III

Nos ovários nesse estágio, os ovócitos apresentavam-se com núcleo grande, centrado, com diversos nucléolos em sua periferia que diminuíam de tamanho à medida que o processo de maturação avançava. Em fases iniciais desse estágio geralmente se distinguia 1 a 3 nucléolos grandes nos ovócitos e o citoplasma ainda se apresentava com forte basófilia (Figura 25 III). As células foliculares já eram visíveis nesse estágio, porém dada a sua pouca espessura foi difícil a visualização, e os grânulos de vitelo também estavam presentes. A parede do ovário apresentava-se mais espessa que no estágio anterior (Figuras 25 a 28 III).

Estádio IV

Os ovócitos apresentaram, com relação ao estágio anterior, um núcleo de tamanho inferior e com diversos nucléolos dispostos circularmente, os quais diminuem de tamanho à medida que o desenvolvimento do folículo progride. As vesículas lipídicas se viam bem nítidas dispostas perinuclearmente, com exceção de diversos exemplares de *S. rastrifer*, nos quais essa disposição passava por vezes ao

citoplasma cortical, próximo à membrana celular, parecendo ser esse o padrão para a espécie durante esse estágio. O citoplasma perdeu totalmente a basofilia e os grânulos de vitelo começaram a coalescer, iniciando da periferia para o centro nas quatro espécies estudadas; nesse estágio a membrana vitelínica começou o seu espessamento (Figuras 25 a 28 IV).

Estádio V

O início desse estágio caracterizou-se pela forma irregular do núcleo, com diminuição em seu tamanho e migração em direção a periferia do ovócito. Essa área de migração do núcleo seria o futuro pólo animal do embrião. Depois de finalizada a migração a membrana nuclear sofreu desintegração. No final desse estágio os grânulos de vitelo coalesceram, isso devido à hidratação do citoplasma (Figuras 26 a 28 V) um indicativo da desova iminente em prazo de horas. As vesículas lipídicas fusionaram-se, formando, em alguns ovócitos, uma única gota lipídica. A membrana vitelínica e a parede ovariana alcançaram aqui a sua maior espessura (Figuras 25 a 28 V).

Estádio VI

O ovário no início desse estágio apresentava-se com aspecto geral desorganizado, como que esvaziado, com lamelas flácidas, lúmen ovariano pouco aparente, e ovócitos atrésicos, em absorção, de grande tamanho e com ausência da forma arredondada típica dos ovócitos; os ovários com desova mais recente apresentavam algumas células amorfas (Figura 25 a 28 VI).

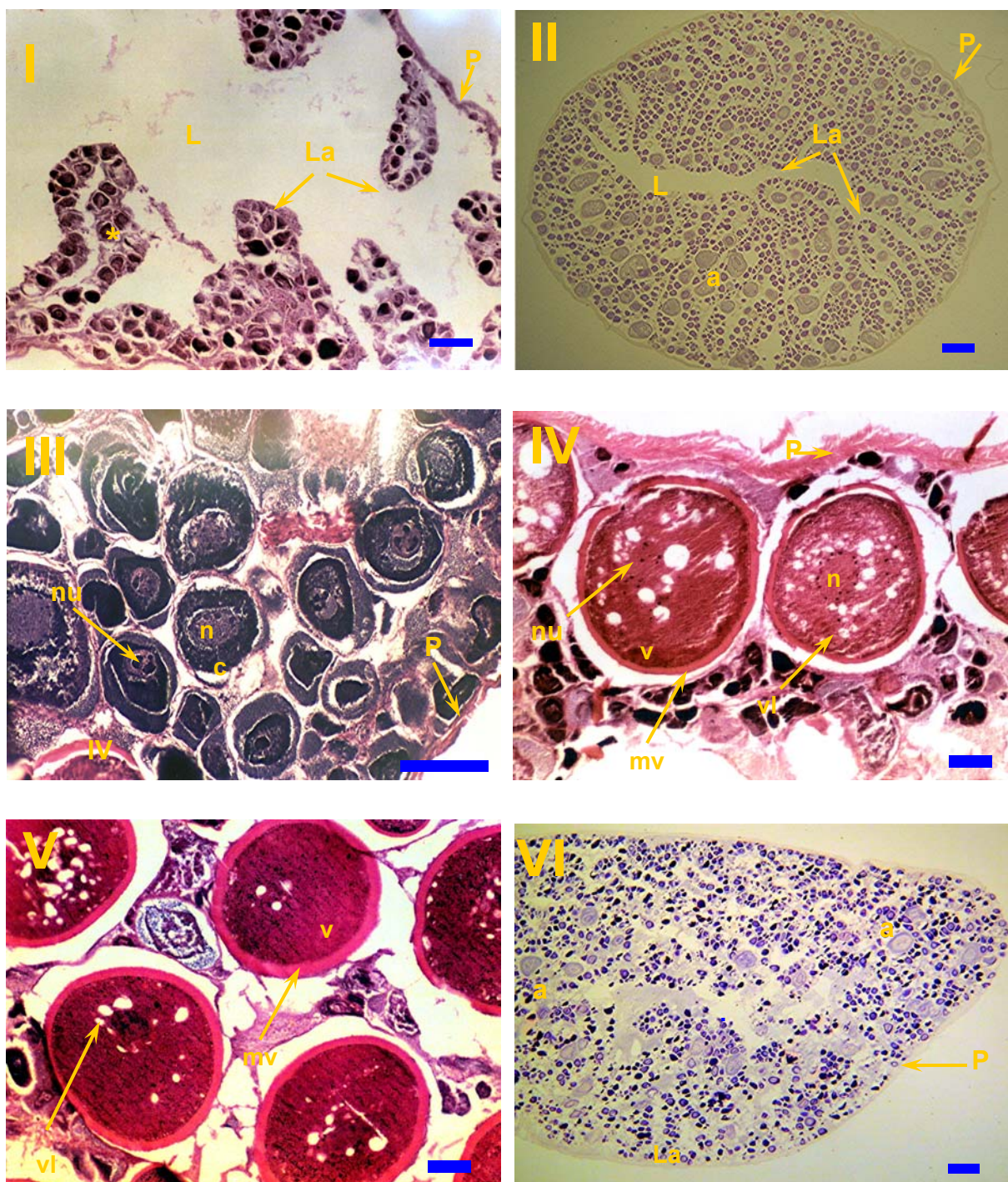


Figura 25 – Microfotografia caracterizando os estádios de desenvolvimento ovariano e seus constituintes, dos exemplares de *Menticirrhus americanus* capturados na plataforma interna paranaense, no período de agosto / 2000 a julho / 2001. I a VI = estádios de maturação; L = lúmen ovariano; La = lamelas ovígeras; P = parede ovariana; a = folículos atrésicos; n = núcleo; nu = nucléolo; c = citoplasma; mv = membrana vitelínica; v = vitelo e vl = vesícula lipídica. Corante = Hematoxilina e Eosina. Barra = 0,10 mm.

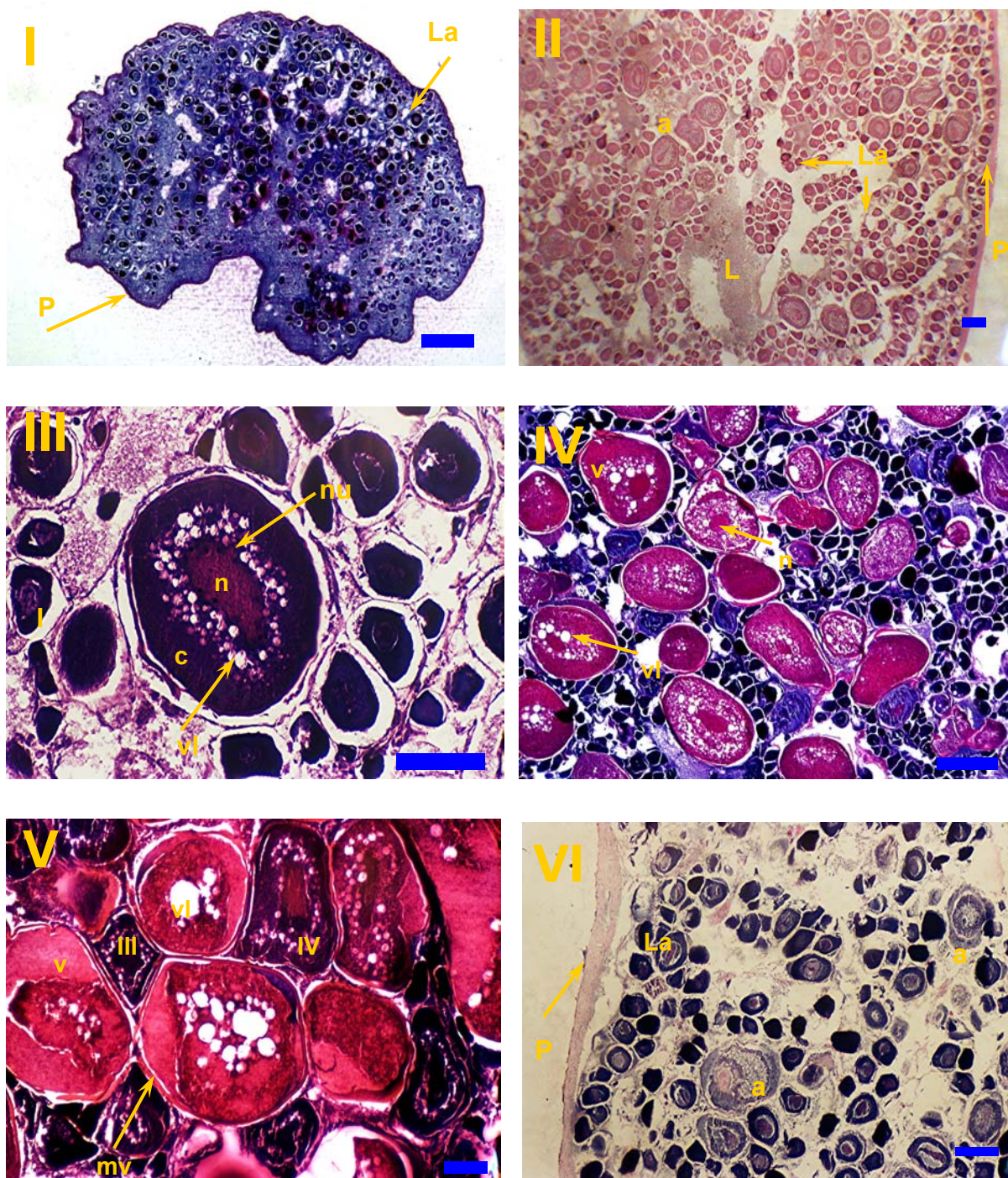


Figura 26 - Microfotografia caracterizando os estádios de desenvolvimento ovariano e seus constituintes, dos exemplares de *Paralonchurus brasiliensis* capturados na plataforma interna paranaense, no período de agosto / 2000 a julho / 2001. I a VI = estádios de maturação; L = lúmen ovariano; La = lamelas ovígeras; P = parede ovariana; a = folículos atresícos; n = núcleo; nu = nucléolo; c = citoplasma; mv = membrana vitelínica; v = vitelo e vl = vesícula lipídica. Corante = Hematoxilina e Eosina. Barra = 0,10 mm.

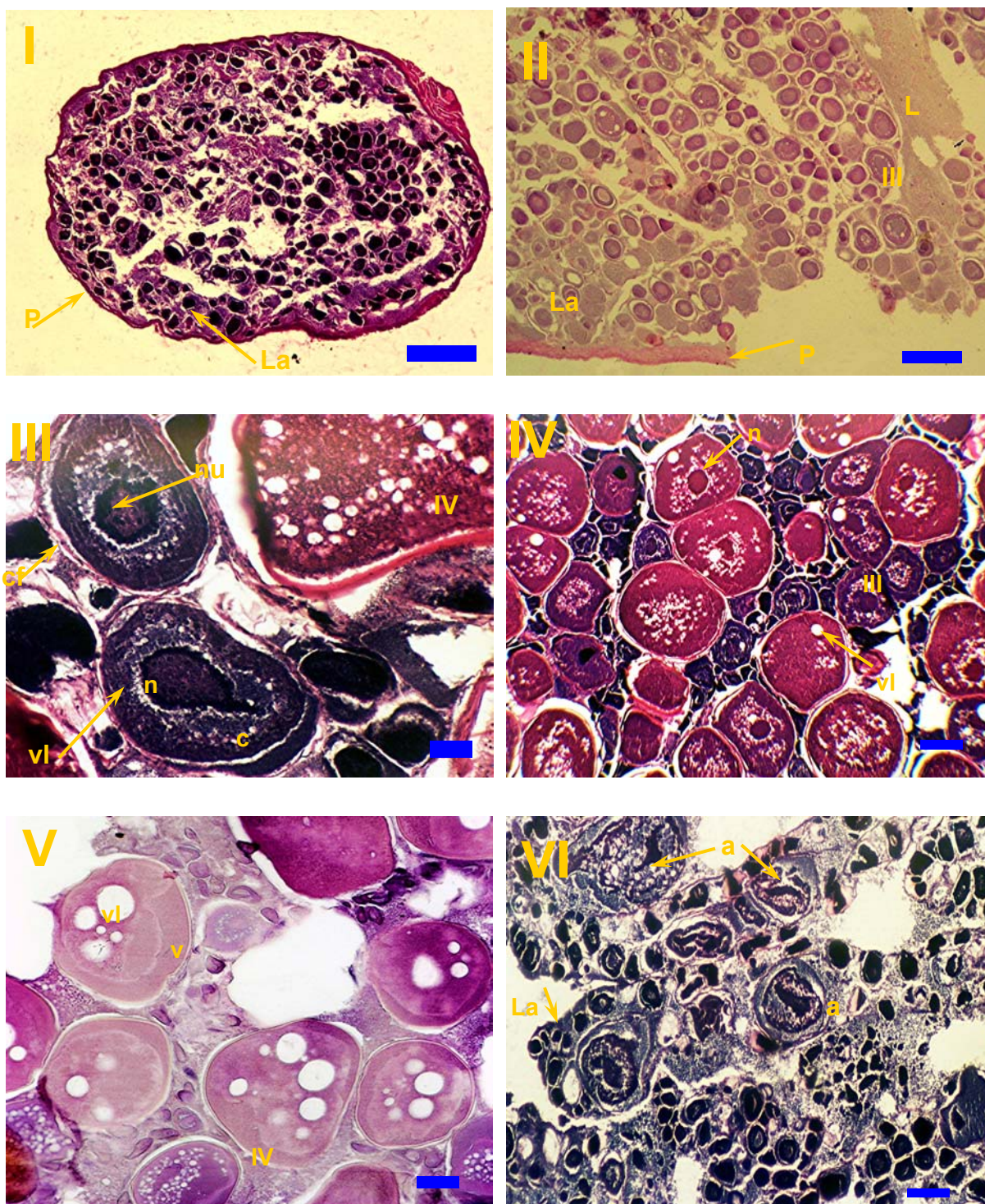


Figura 27 - Microfotografia caracterizando os estádios de desenvolvimento ovariano e seus constituintes, dos exemplares de *Stellifer brasiliensis* capturados na plataforma interna paranaense, no período de agosto / 2000 a julho / 2001. I a VI = estádios de maturação; L = lúmen ovariano; La = lamelas ovígeras; P = parede ovariana; a = folículos atrésicos; n = núcleo; nu = nucléolo; c = citoplasma; cf = células foliculares; v = vitelo e vl = vesícula lipídica. Corante = Hematoxilina e Eosina. Barra = 0,10 mm.

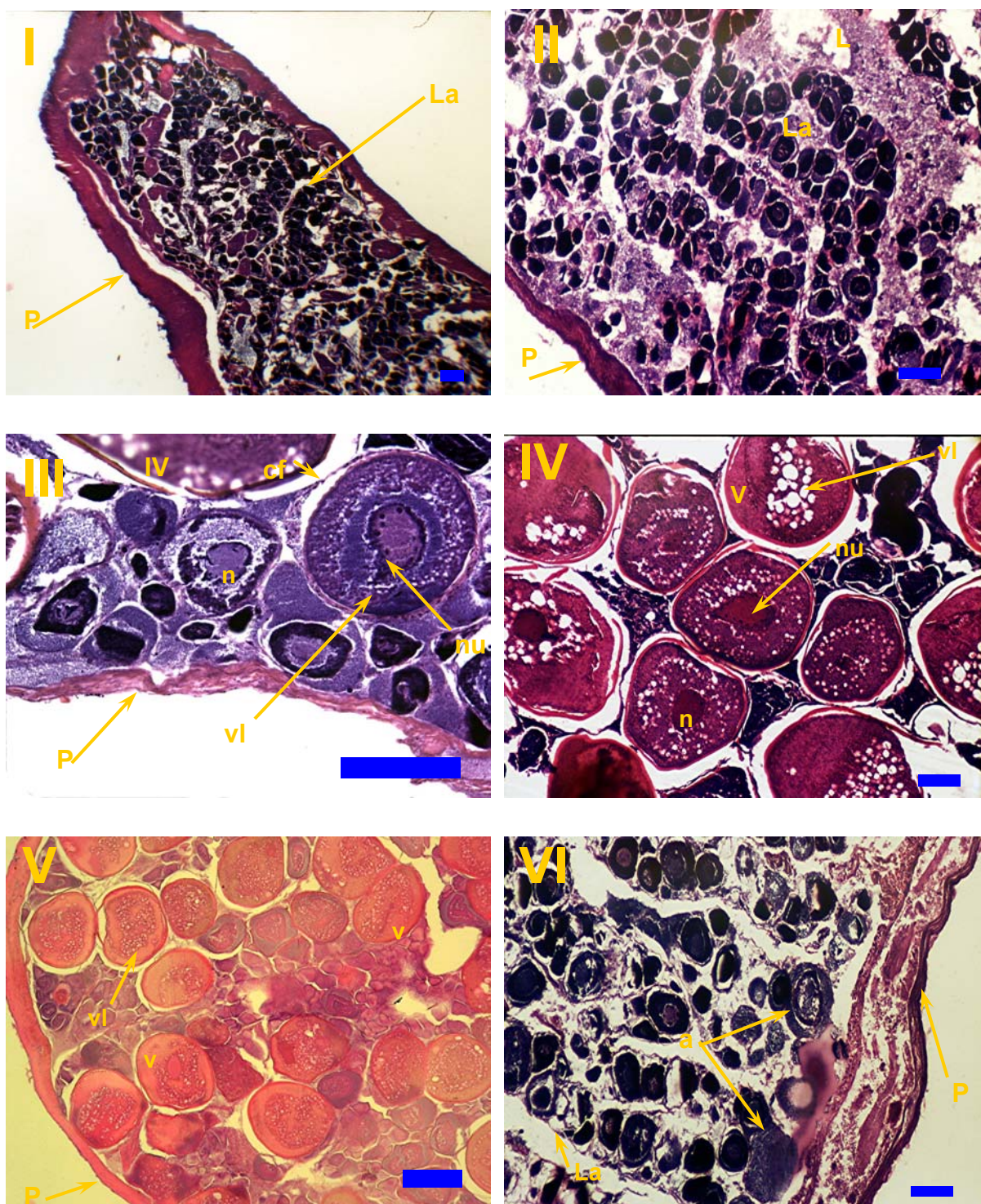


Figura 28 - Microfotografia caracterizando os estádios de desenvolvimento ovariano e seus constituintes, dos exemplares de *Stellifer rastrifer* capturados na plataforma interna paranaense, no período de agosto / 2000 a julho / 2001. I a VI = estádios de maturação; L = lúmen ovariano; La = lamelas ovígeras; P = parede ovariana; a = folículos atrésicos; n = núcleo; nu = nucléolo; c = citoplasma; cf = células foliculares; v = vitelo e vl = vesícula lipídica. Corante = Hematoxilina e Eosina. Barra = 0,10 mm.

6.1 *Menticirrhus americanus*

No período estudado foram capturados 2897 indivíduos de *M. americanus* (Figura 29), dos quais 362 tiveram o ciclo reprodutivo analisado histologicamente, sendo 166 machos e 196 fêmeas. Do total dos indivíduos capturados 722 foram de indivíduos imaturos e sexo indeterminado, 541 eram machos e 351 fêmeas.



Figura 29 – Exemplar de *Menticirrhus americanus*.

A proporção sexual da espécie diferiu significativamente durante o período estudado, com 1,5 machos para cada fêmea (541 machos para 351 fêmeas; $X^2 = 4,54$; g.l = 1; $p < 0,05$). Mensalmente, essas diferenças foram significativas em nove dos 12 meses estudados, chegando a alcançar a proporção de 9,5 machos para cada fêmea no mês de dezembro, apenas em março, abril e julho não houve diferenças significativas. As fêmeas dominaram nos meses de setembro, maio e junho; com os machos dominando os seis meses restantes. No período reprodutivo, particularmente no mês de novembro, a tendência observada foi de 3,5 machos para cada fêmea (Tabela 13).

Tabela 13 – Variação mensal na proporção sexual de *Menticirrhus americanus* na plataforma interna paranaense entre agosto / 2000 e julho / 2001. M = Machos, F = Fêmeas, gl = graus de liberdade. * = Significativo ao nível de 5%.

Mês	n Machos	n Fêmeas	M : F	gl	X²
Agosto	83	43	1,9 : 1	1	10,08 *
Setembro	2	16	0,1 : 1	1	60,49 *
Outubro	5	2	2,5 : 1	1	18,37 *
Novembro	38	11	3,5 : 1	1	30,36 *
Dezembro	133	14	9,5 : 1	1	65,53 *
Janeiro	4	0	1 : 0	1	100,00 *
Fevereiro	95	28	3,4 : 1	1	29,67 *
Março	58	66	0,9 : 1	1	0,42
Abril	80	93	0,9 : 1	1	0,57
Maiο	22	39	0,6 : 1	1	7,77 *
Junho	4	17	0,2 : 1	1	14,51 *
Julho	17	22	0,8 : 1	1	1,64
Total	541	351	1,5 : 1	1	4,54 *

Com relação à frequência de indivíduos jovens e adultos de *M. americanus* (Figura 30), e considerando-se o comprimento padrão médio encontrado de 90 mm para o tamanho de primeira maturação (L_{50}) em machos e 100 mm em fêmeas, a observação da distribuição das frequências relativas das classes de comprimento para ambos os sexos, demonstrou que os indivíduos adultos tiveram uma frequência superior à de jovens durante o período, com a maior parte das observações estando nas classes de comprimento superiores ao tamanho estimado de L_{50} , e com o comprimento modal de captura também acima do tamanho de primeira maturação para ambos os sexos (Figura 30).

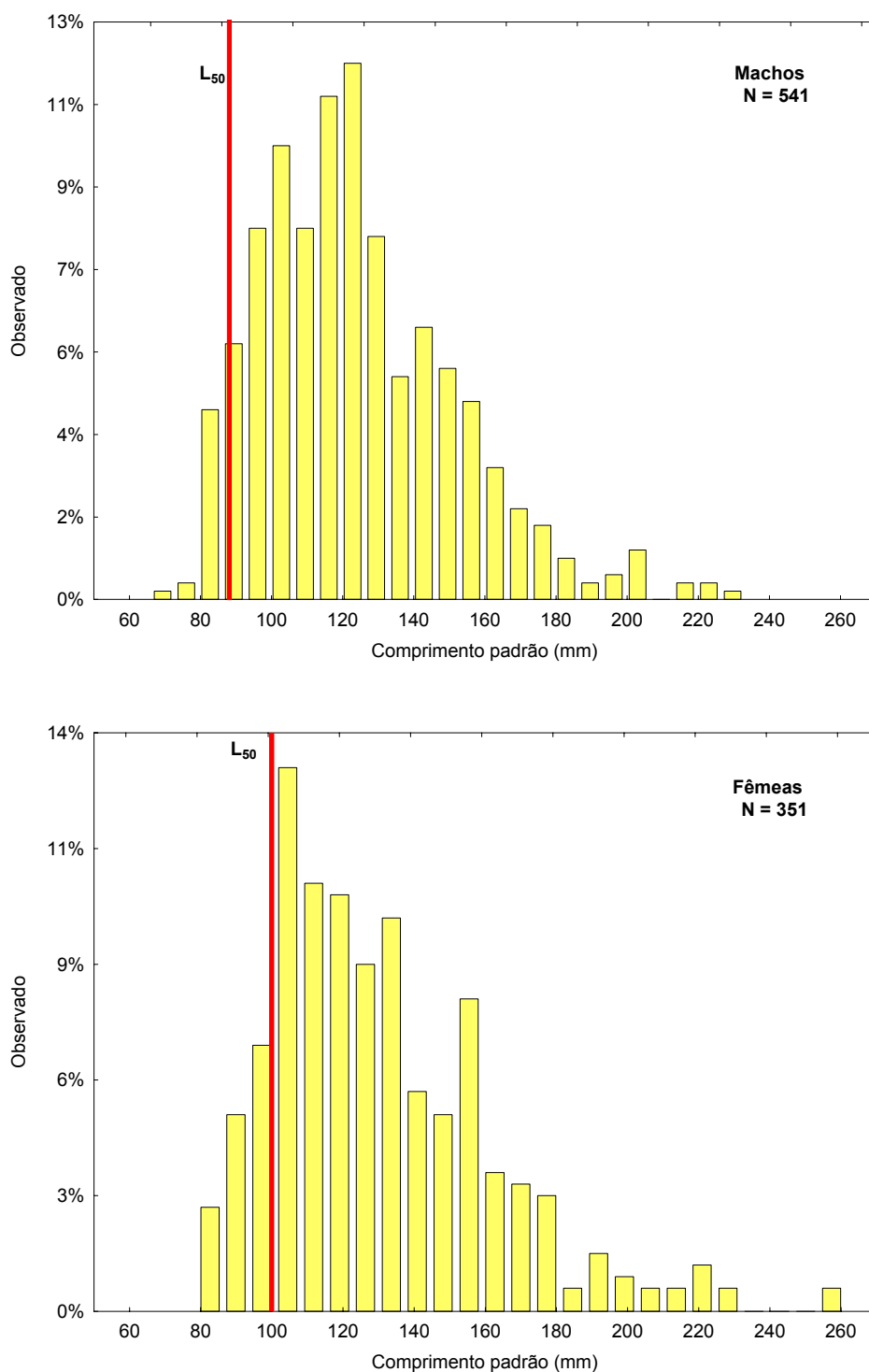


Figura 30 – Distribuição da frequência de comprimento para machos e fêmeas de *Menticirrhus americanus*, capturados na plataforma interna paranaense, no período de agosto / 2000 a julho / 2001. A linha vermelha indica o tamanho padrão médio de primeira maturação (L_{50}).

O comprimento padrão médio de primeira maturação gonadal foi calculado separadamente para machos e fêmeas de *M. americanus*. Nos machos o L_{50} foi estimado em 90 mm enquanto que para as fêmeas o valor encontrado foi de 100 mm (Figura 31).

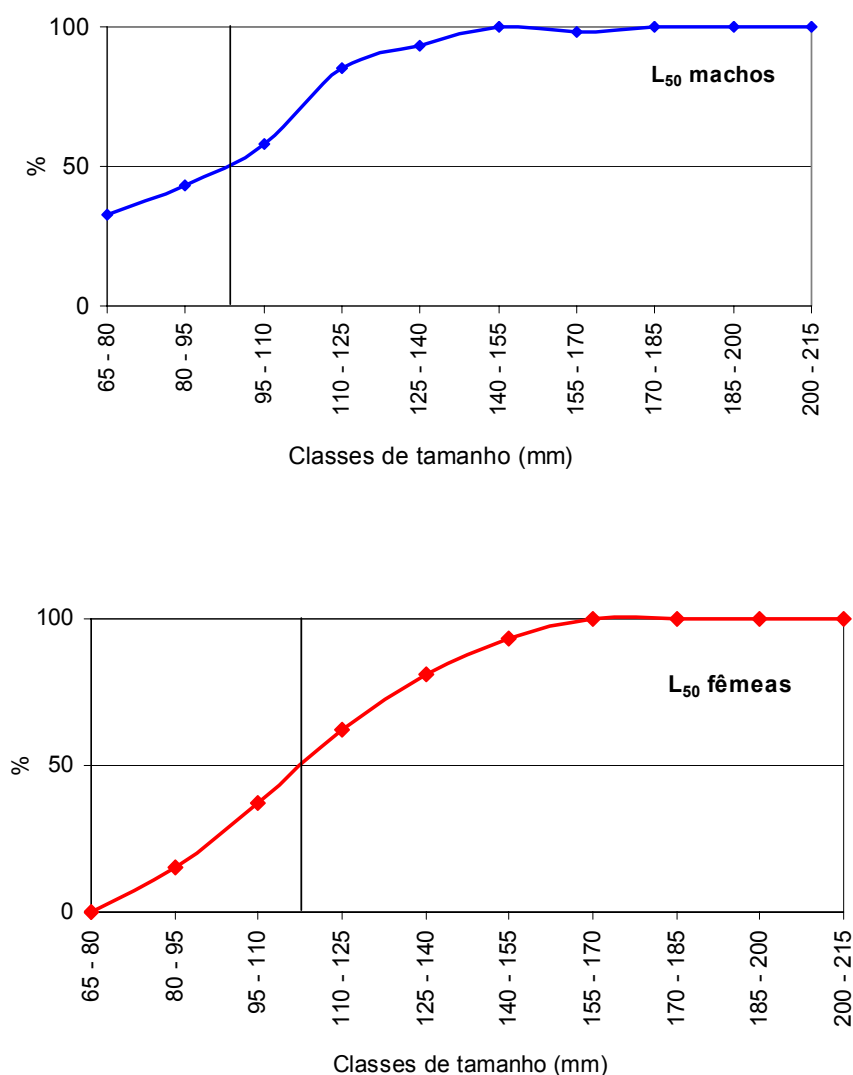


Figura 31 – Curva de tamanho de primeira maturação gonadal (L_{50}) para machos e fêmeas de *Menticirrhus americanus*, capturados na plataforma interna paranaense, no período de agosto / 2000 a julho / 2001.

A curva de maturação de fêmeas para *M. americanus*, mostrou os maiores valores de Índice Gonadossomático (IGS) na primavera e outono, notadamente nos meses de novembro e abril. Assim, o período reprodutivo apresentou um pico distinto, mais forte e longo, entre outubro e dezembro, e outro período de atividade reprodutiva mais fraca e de curta duração em abril (Figura 32). Esse padrão foi corroborado pelos resultados obtidos na análise microscópica e na distribuição dos estádios de maturação gonadal (Figura 33). Embora ovários desovados estivessem presentes ao longo do ano, conquanto não descartando aqui erros na avaliação macroscópica, o período reprodutivo para *M. americanus* na plataforma interna paranaense ocorre no final da primavera, entre novembro e dezembro, e final do outono, entre abril e maio (Figuras 32 e 33). As análises microscópicas indicaram ser a desova parcelada, com liberação de lotes de ovócitos ao longo do período reprodutivo.

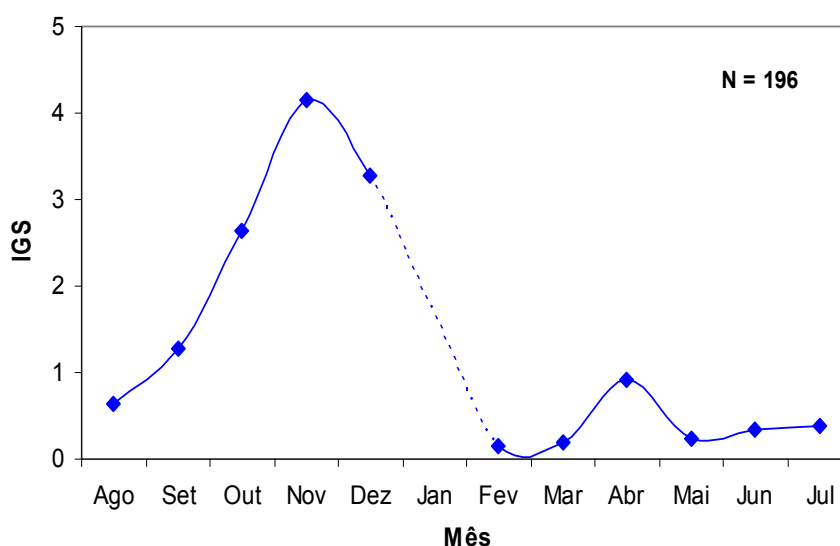


Figura 32 – Índice gonadossomático de fêmeas de *Menticirrhus americanus*, capturadas na plataforma interna paranaense, no período de agosto / 2000 a julho / 2001. A linha pontilhada significa ausência de dados para o período.

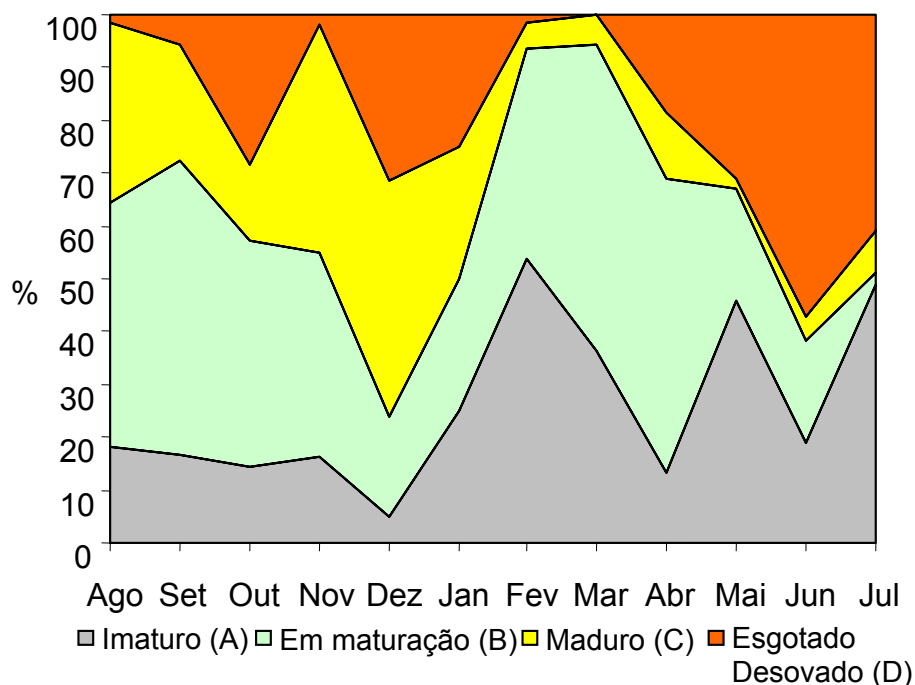


Figura 33 - Frequência percentual mensal dos estádios de maturidade para machos e fêmeas de *Menticirrhus americanus* capturados na plataforma interna paranaense no período de agosto / 2000 a julho / 2001.

A presença de indivíduos em todas as fases do desenvolvimento gonadal indica que a espécie completa todo o ciclo de vida na área de estudo. Outro fator que confirma essa indicação é a presença marcante de peixes imaturos da espécie na área, sendo que, a entrada destes novos recrutas parece ocorrer em três períodos: um entre os meses de janeiro a março, com seu maior pico em fevereiro, outro em maio e um último em julho. A entrada desses indivíduos na população está vinculada ao processo reprodutivo nos meses anteriores (Figura 33).

6.2 *Paralonchurus brasiliensis*

No período analisado foram capturados 3365 indivíduos de *P. brasiliensis* (Figura 34). Destes, 440 indivíduos foram examinados histologicamente, sendo 204 machos e 236 fêmeas. Dos indivíduos restantes, 598 eram indivíduos imaturos e sexo indeterminado, 608 eram machos e 526 fêmeas. 1633 indivíduos foram contabilizados como biomassa.



Figura 34 – Exemplar de *Paralonchurus brasiliensis*.

A proporção sexual da espécie não apresentou diferenças significativas para todo o período estudado, foram 1,2 machos para cada fêmea (608 machos para 526 fêmeas; $X^2 = 0,52$; g.l = 1; $p > 0,05$). Mensalmente, essas diferenças foram significativas em sete dos 12 meses estudados, dezembro foi o mês de maior diferença. As fêmeas dominaram nos meses de outubro, junho e julho; com os machos dominando os quatro meses restantes (Tabela 14). Em janeiro não foram capturados peixes desta espécie.

Tabela 14 - Variação mensal na proporção sexual de *Paralonchurus brasiliensis* na plataforma interna paranaense entre agosto / 2000 e julho / 2001. M = Machos, F = Fêmeas, gl = graus de liberdade. * = Significativo ao nível de 5%.

Mês	n Machos	n Fêmeas	M : F	gl	X²
Agosto	141	134	1,1 : 1	1	0,07
Setembro	41	33	1,2 : 1	1	1,17
Outubro	21	38	0,6 : 1	1	8,30 *
Novembro	72	35	2,1 : 1	1	11,96 *
Dezembro	118	44	2,7 : 1	1	20,87 *
Janeiro	0	0	0	0	0
Fevereiro	20	5	4 : 1	1	36,0 *
Março	86	95	0,9 : 1	1	0,25
Abril	60	67	0,9 : 1	1	0,30
Maio	19	12	1,6 : 1	1	5,10 *
Junho	9	22	0,4 : 1	1	17,59 *
Julho	21	41	0,5 : 1	1	10,41 *
Total	608	526	1,2 : 1	1	0,52

Com relação à frequência de indivíduos jovens e adultos capturados de *P. brasiliensis*, (Figura 35), e considerando-se o comprimento padrão médio encontrado de 100 mm para o tamanho de primeira maturação (L_{50}) em ambos os sexos, a observação da distribuição das frequências relativas das classes de comprimento padrão para ambos os sexos, demonstrou que os indivíduos adultos tiveram uma frequência superior à de jovens durante o período, com a maior parte das observações estando nas classes de comprimento superiores ao tamanho estimado de L_{50} , e com o comprimento modal de captura em torno dos 140 mm para ambos os sexos (Figura 35).

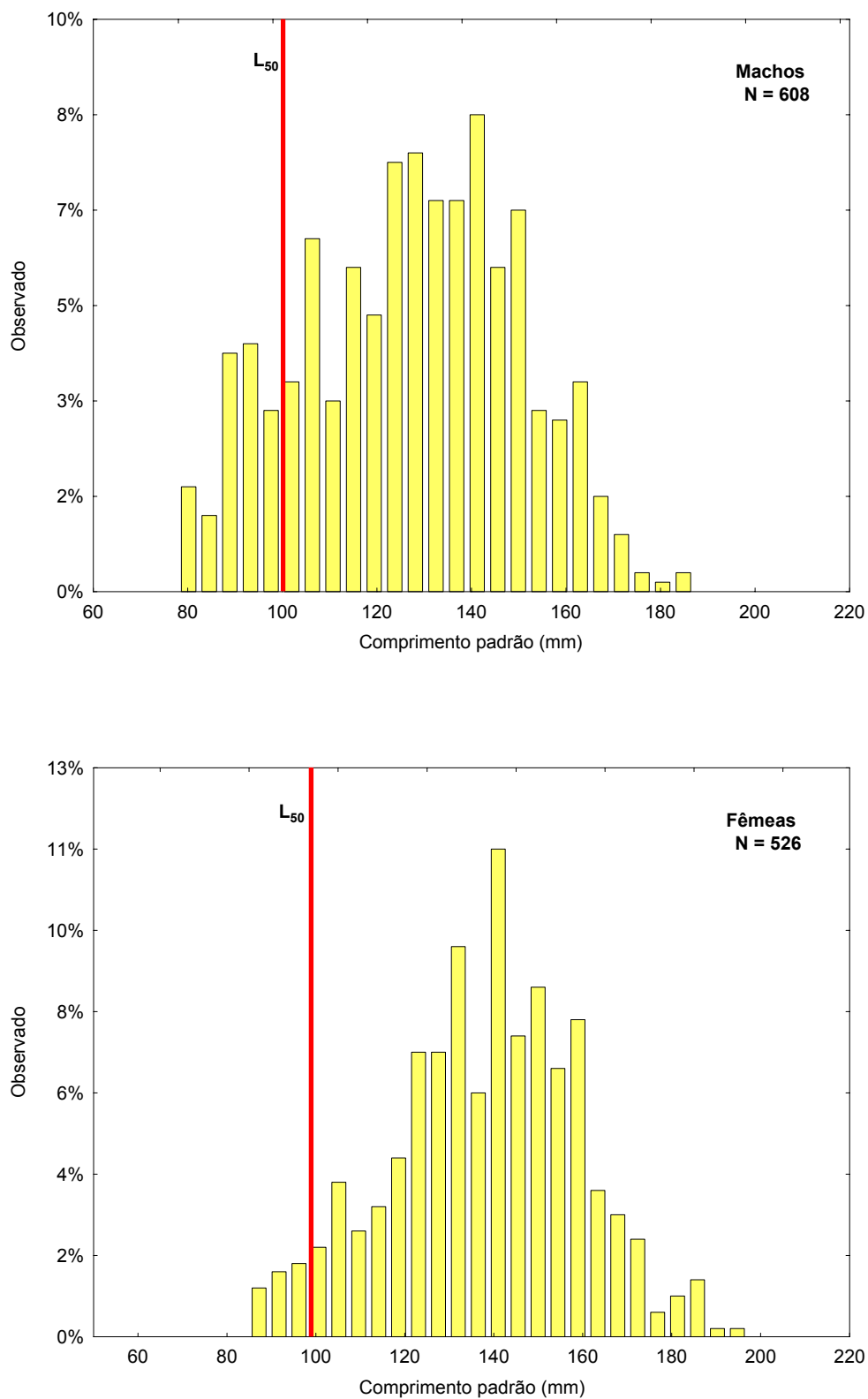


Figura 35 - Distribuição da frequência de comprimento para machos e fêmeas de *Paralonchurus brasiliensis*, capturados na plataforma interna paranaense, no período de agosto / 2000 a julho / 2001. A linha vermelha indica o tamanho padrão médio de primeira maturação (L_{50}).

A primeira maturação gonadal corresponde ao tamanho em que 50% dos indivíduos da população apresentam gônadas em desenvolvimento, ou seja, iniciaram o ciclo reprodutivo. Assim, em *P. brasiliensis*, o comprimento padrão médio de primeira maturação foi de 100 mm para machos e fêmeas, enquanto fêmeas maiores que 140 mm e machos maiores que 150 mm já estão aptos a se reproduzirem (L_{100}) (Figura 36).

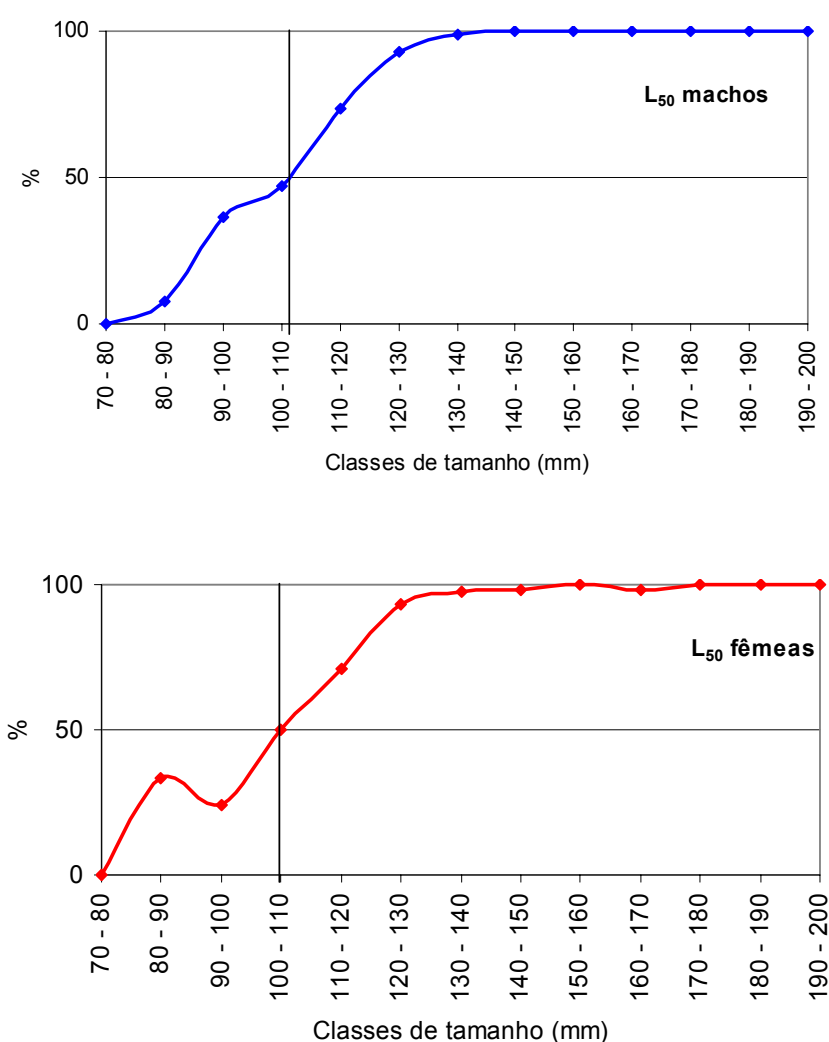


Figura 36 - Curva de tamanho de primeira maturação gonadal (L_{50}) para machos e fêmeas de *Paralongchurus brasiliensis*, capturados na plataforma interna paranaense, no período de agosto / 2000 a julho / 2001.

No período analisado, a curva de maturação de fêmeas mostrou em *P. brasiliensis* maiores valores de IGS no inverno e final do outono (Figura 37). Fêmeas maduras foram observadas em praticamente todo o período analisado, com exceção do mês de janeiro quando não houve captura da espécie, tendo alta frequência nos meses de setembro, outubro, abril e maio (Figura 38). A espécie parece estar em atividade reprodutiva ao longo de todo o ano, no entanto, indivíduos desovados foram observados com frequência significativa em novembro e maio, correspondendo assim, à época de desova principal para *P. brasiliensis* na área. Esse resultado foi corroborado por aqueles obtidos na análise microscópica e na distribuição dos estádios de maturação gonadal (Figura 38). As análises microscópicas indicaram também, que, assim como acontece em *M. americanus*, a desova é parcelada em *P. brasiliensis*, com a liberação de lotes de ovócitos ao longo do período reprodutivo.

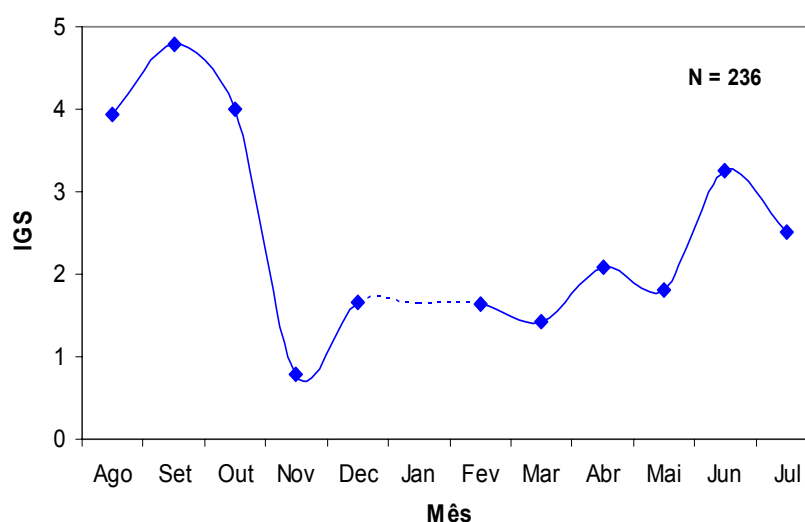


Figura 37 - Índice gonadossomático de fêmeas de *Paralonchurus brasiliensis*, capturadas na plataforma interna paranaense, no período de agosto / 2000 a julho / 2001. A linha pontilhada significa ausência de dados para o período.

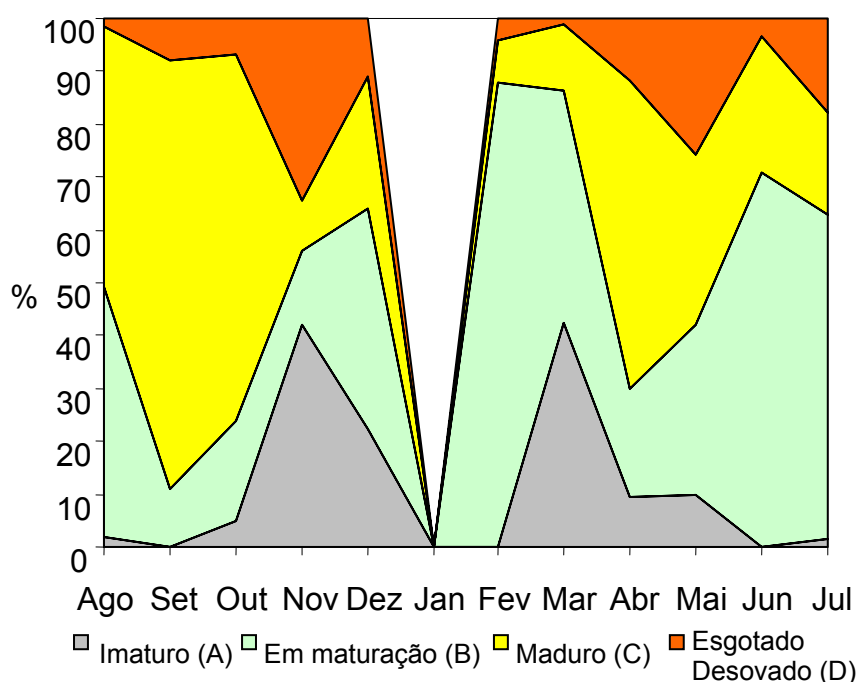


Figura 38 - Frequência percentual mensal dos estádios de maturidade para machos e fêmeas de *Paralonchurus brasiliensis* capturados na plataforma interna paranaense no período de agosto / 2000 a julho / 2001.

Embora não tenha acontecido captura de exemplares da espécie no mês de janeiro, a presença de indivíduos em todas as fases do desenvolvimento gonadal no restante dos 11 meses, também indica que *P. brasiliensis*, assim como acontece com *M. americanus*, completa todo o seu ciclo de vida na área de estudo. A entrada de novos recrutas da espécie na população ocorreu com um padrão similar ao apresentado por *M. americanus* (Figura 33), ou seja, os indivíduos imaturos apareceram em maior número decorridos dois meses do pico de indivíduos maduros, isso válido para a primavera, visto que, não houve captura da espécie em janeiro que pudesse referendar o pico de indivíduos imaturos em março (Figura 38).

6.3 *Stellifer brasiliensis*

No período analisado foram capturados 764 indivíduos de *S. brasiliensis* (Figura 42). Desses, 274 indivíduos foram examinados histologicamente, sendo 146 machos e 128 fêmeas. Dos indivíduos restantes, 99 foram imaturos de sexo indeterminado, 291 eram machos e 264 fêmeas. 110 indivíduos foram contabilizados como biomassa.



Figura 39 – Exemplar de *Stellifer brasiliensis*.

A proporção sexual da espécie não diferiu significativamente durante o período estudado, ficando em 1,1 macho para cada fêmea (291 machos para 264 fêmeas; $\chi^2 = 0,24$; g.l = 1; $p > 0,05$). Mensalmente, essas diferenças foram significativas em três dos 10 meses estudados, considerando-se que em janeiro e fevereiro não houve captura da espécie. As fêmeas dominaram de agosto a novembro, enquanto os machos dominaram os seis meses restantes (Tabela 15).

Tabela 15 - Variação mensal na proporção sexual de *Stellifer brasiliensis* na plataforma interna paranaense entre agosto / 2000 e julho / 2001. M = Machos, F = Fêmeas, gl = graus de liberdade. * = Significativo ao nível de 5%.

Mês	n Machos	n Fêmeas	M : F	gl	χ^2
Agosto	23	32	0,7 : 1	1	2,68
Setembro	13	15	0,9 : 1	1	0,51
Outubro	5	6	0,8 : 1	1	0,83
Novembro	67	90	0,7 : 1	1	2,15
Dezembro	45	29	1,6 : 1	1	4,68 *
Janeiro	0	0	0	0	0
Fevereiro	0	0	0	0	0
Março	36	26	1,4 : 1	1	2,60
Abril	52	30	1,7 : 1	1	7,20 *
Maiο	12	11	1,1 : 1	1	0,19
Junho	18	11	1,6 : 1	1	5,83 *
Julho	20	14	1,4 : 1	1	3,11
Total	291	264	1,1 : 1	1	0,24

Com relação à frequência de indivíduos jovens e adultos de *S. brasiliensis* (Figura 40), e considerando-se o comprimento padrão médio encontrado de 102 mm para o tamanho de primeira maturação (L_{50}) em machos e 110 mm em fêmeas, a observação da distribuição das frequências relativas das classes de comprimento para ambos os sexos, demonstrou que os indivíduos adultos tiveram uma frequência inferior à de jovens durante o período, com a maior parte das observações estando nas classes de comprimento abaixo do tamanho estimado de L_{50} , e com o comprimento modal de captura também abaixo do tamanho de primeira maturação para ambos os sexos (Figura 40). Nos meses de janeiro e fevereiro não foram capturados exemplares de *S. brasiliensis*.

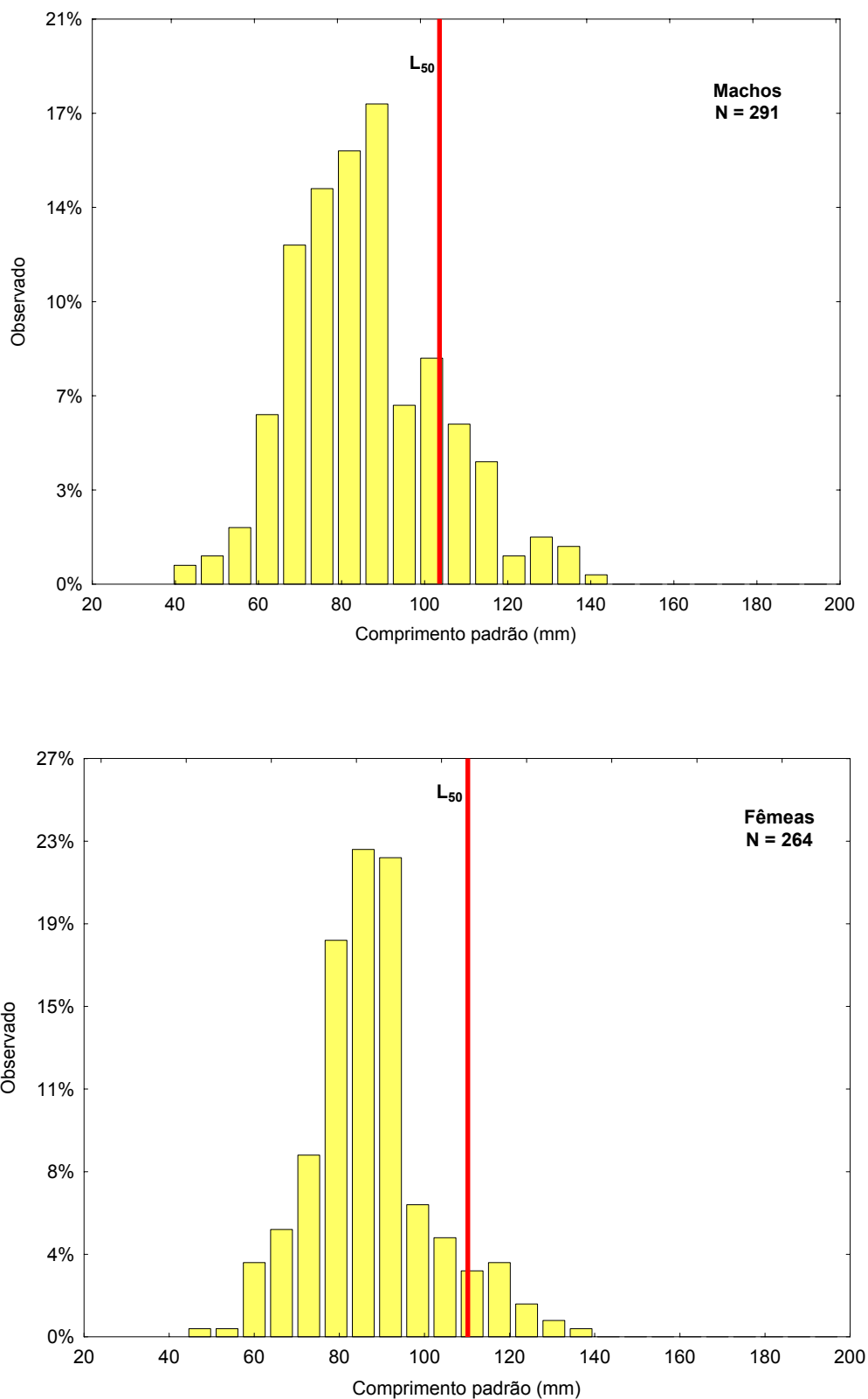


Figura 40 - Distribuição da frequência de comprimento para machos e fêmeas de *Stellifer brasiliensis*, capturados na plataforma interna paranaense, no período de agosto / 2000 a julho / 2001. A linha vermelha indica o tamanho padrão médio de primeira maturação (L_{50}).

O comprimento padrão médio de primeira maturação gonadal foi calculado separadamente para machos e fêmeas de *Stellifer brasiliensis*. Nos machos o L_{50} foi estimado em 102 mm enquanto que para as fêmeas o valor encontrado foi de 110 mm (Figura 41).

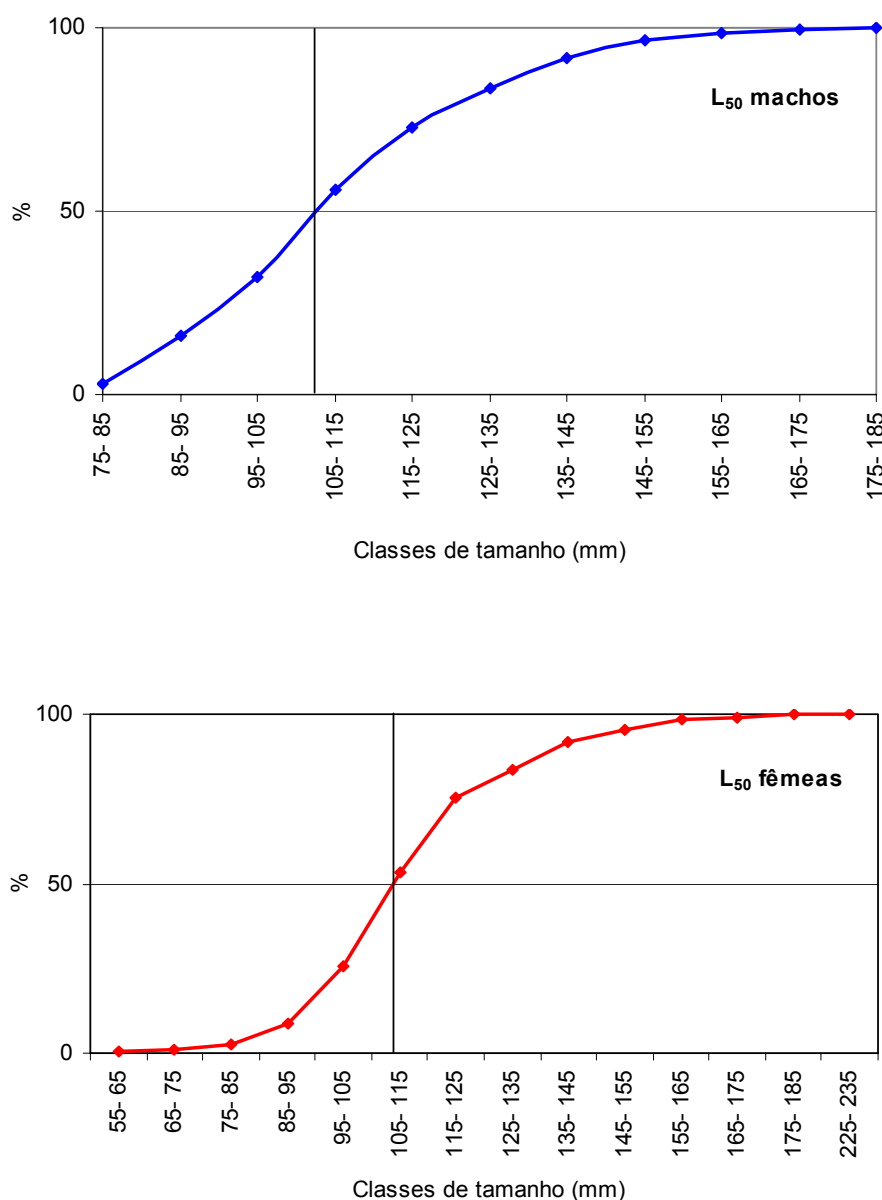


Figura 41 - Curva de tamanho de primeira maturação gonadal (L_{50}) para machos e fêmeas de *Stellifer brasiliensis*, capturados na plataforma interna paranaense, no período de agosto / 2000 a julho / 2001.

A curva de maturação de fêmeas para *S. brasiliensis*, mostrou os maiores valores de Índice Gonadosomático (IGS) do final do inverno a meados da primavera, com seu maior valor em agosto. O período reprodutivo da espécie na plataforma paranaense, como em *M. americanus*, também apresentou dois períodos principais, um mais forte e longo nos meses de inverno, tendo seu apice em agosto, e outro mais fraco e de curta duração em abril (Figura 42) Esse padrão foi similar aos obtidos através da análise microscópica; no entanto, na distribuição dos estádios de maturação gonadal (Figura 43) essa tendência não foi tão nítida, em parte, isso pode ter sido provocado pela subjetividade na análise macroscópica aliada a ausência de exemplares em quantidade suficiente para caracterizar o período. Na observação microscópica das gônadas, *S. brasiliensis* também demonstrou ter desova parcelada.

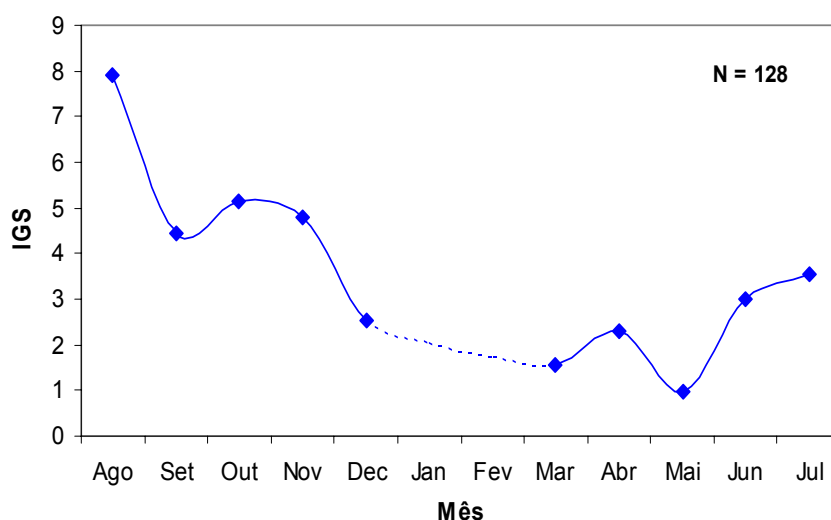


Figura 42 - Índice gonadosomático de fêmeas de *Stellifer brasiliensis*, capturadas na plataforma interna paranaense, no período de agosto / 2000 a julho / 2001. A linha pontilhada significa ausência de dados para o período.

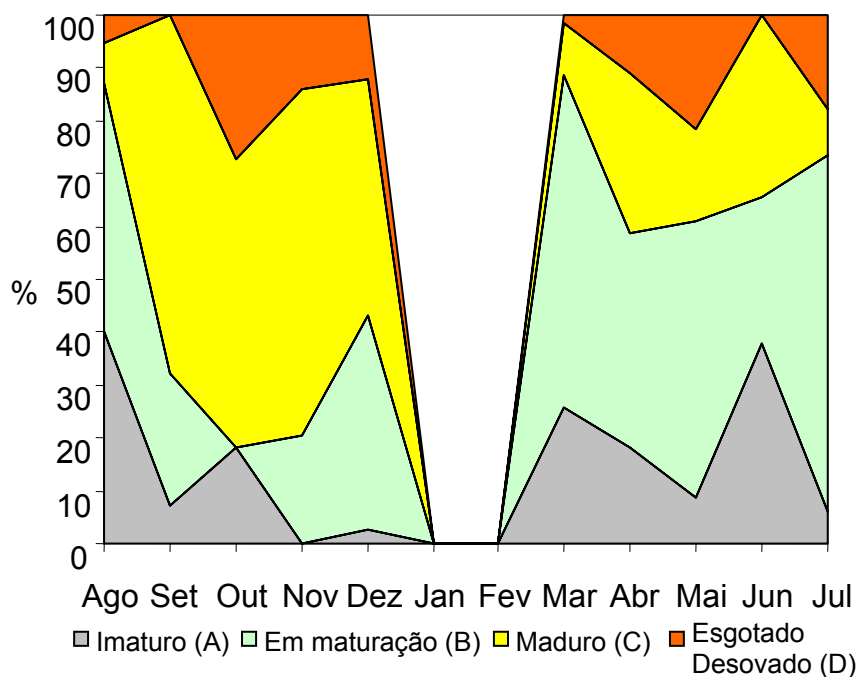


Figura 43 - Frequência percentual mensal dos estádios de maturidade para machos e fêmeas de *Stellifer brasiliensis* capturados na plataforma interna paranaense no período de agosto / 2000 a julho / 2001.

Embora exista uma lacuna com a falta de exemplares em janeiro e fevereiro, os valores do IGS (Figura 45) demonstram uma tendência de queda na atividade reprodutiva no período do verão. No entanto, a presença de ovários desovados e dos demais estádios, bem como os indivíduos imaturos, ao longo dos demais meses, nos permite inferir que *Stellifer brasiliensis*, como as outras duas espécies tratadas anteriormente, também faz uso da área em todo o seu ciclo reprodutivo.

6.4 *Stellifer rastrifer*

No período analisado foram capturados 1225 indivíduos de *S. rastrifer* (Figura 44). Desses, 154 indivíduos foram examinados microscopicamente, sendo 68 machos e 86 fêmeas. Do restante, 121 foram de indivíduos imaturos e sexo indeterminado, 120 eram machos e 135 fêmeas. 849 indivíduos foram contabilizados como biomassa.



Figura 44 – Exemplar de *Stellifer rastrifer*.

A proporção sexual da espécie não apresentou diferenças significativas para todo o período estudado, foram 0,9 machos para cada fêmea (120 machos para 135 fêmeas; $X^2 = 0,35$; g.l = 1; $p > 0,05$). Mensalmente, essas diferenças foram significativas em seis dos oito meses estudados, devido a ausência de exemplares capturados em agosto, janeiro, fevereiro e julho. As fêmeas dominaram em dois dos seis meses, com os machos dominando os quatro meses restantes. No período reprodutivo a tendência foi de uma fêmea para 0,7 machos (Tabela 16).

Tabela 16 - Variação mensal na proporção sexual de *Stellifer rastrifer* na plataforma interna paranaense entre agosto / 2000 e julho / 2001. M = Machos, F = Fêmeas, gl = graus de liberdade. * = Significativo ao nível de 5%.

Mês	n Machos	n Fêmeas	M : F	gl	X²
Agosto	0	0	0	0	0
Setembro	17	9	1,9 : 1	1	9,47 *
Outubro	7	9	0,7 : 1	1	1,56
Novembro	23	52	0,4 : 1	1	14,95 *
Dezembro	24	33	0,7 : 1	1	2,49
Janeiro	0	0	0	0	0
Fevereiro	0	0	0	0	0
Março	40	24	1,7 : 1	1	6,25 *
Abril	1	0	1 : 0	1	100,00 *
Maio	3	7	0,4 : 1	1	16,00 *
Junho	5	1	5 : 1	1	44,44 *
Julho	0	0	0	0	0
Total	120	135	0,9 : 1	1	0,35

Em relação à frequência de indivíduos jovens e adultos capturados de *S. rastrifer*, (Figura 45), e considerando-se o comprimento padrão médio encontrado de 95 mm para o tamanho de primeira maturação (L_{50}) em machos e 102 mm em fêmeas, a observação da distribuição das frequências relativas das classes de comprimento padrão para ambos os sexos, demonstrou que os indivíduos adultos tiveram uma frequência inferior à de jovens durante o período, com a maior parte das observações estando nas classes de comprimento menores que o tamanho estimado de L_{50} , e com o comprimento modal de captura em torno dos 70 mm para machos e 75 mm para fêmeas (Figura 45).

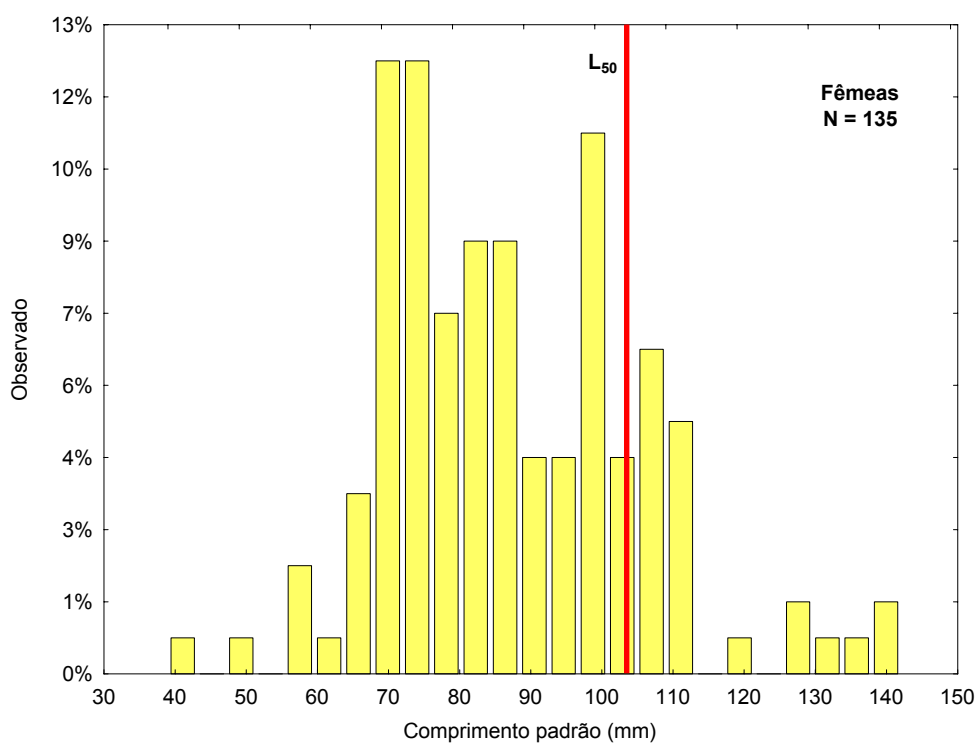
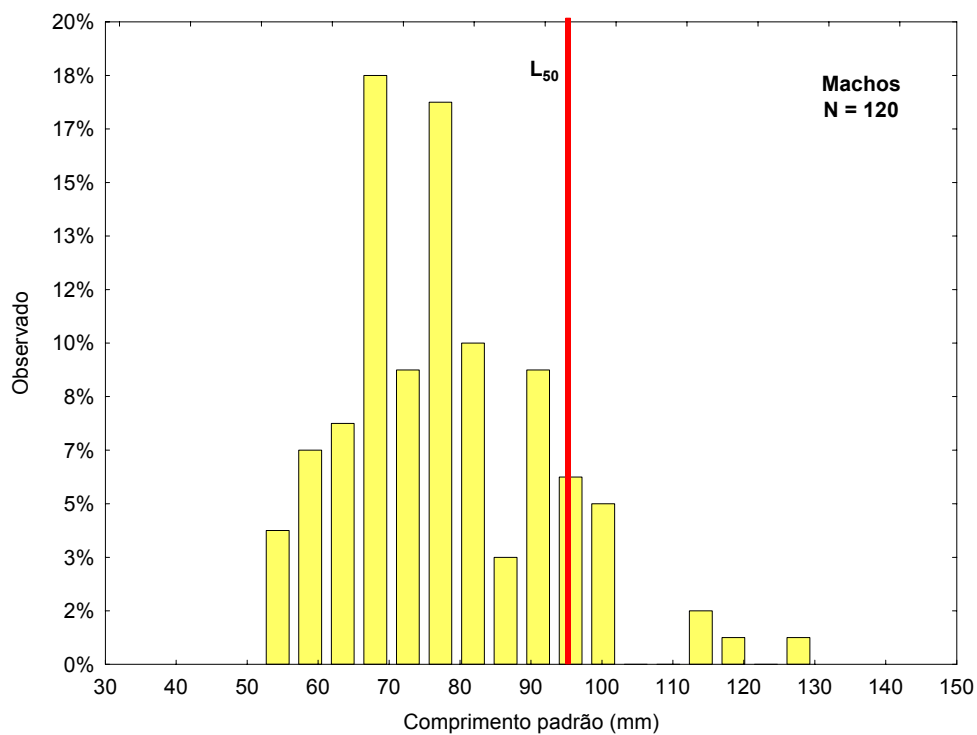


Figura 45 - Distribuição da frequência de comprimento para machos e fêmeas de *Stellifer rastrifer*, capturados na plataforma interna paranaense, no período de agosto / 2000 a julho / 2001. A linha vermelha indica o tamanho padrão médio de primeira maturação (L_{50}).

O tamanho padrão médio de primeira maturação ocorreu, em *S. rastrifer*, aos 95 mm para machos e aos 102 mm para fêmeas; enquanto machos maiores que 145 mm e fêmeas maiores que 175 mm já estão aptos a se reproduzirem (L_{100}) (Figura 46).

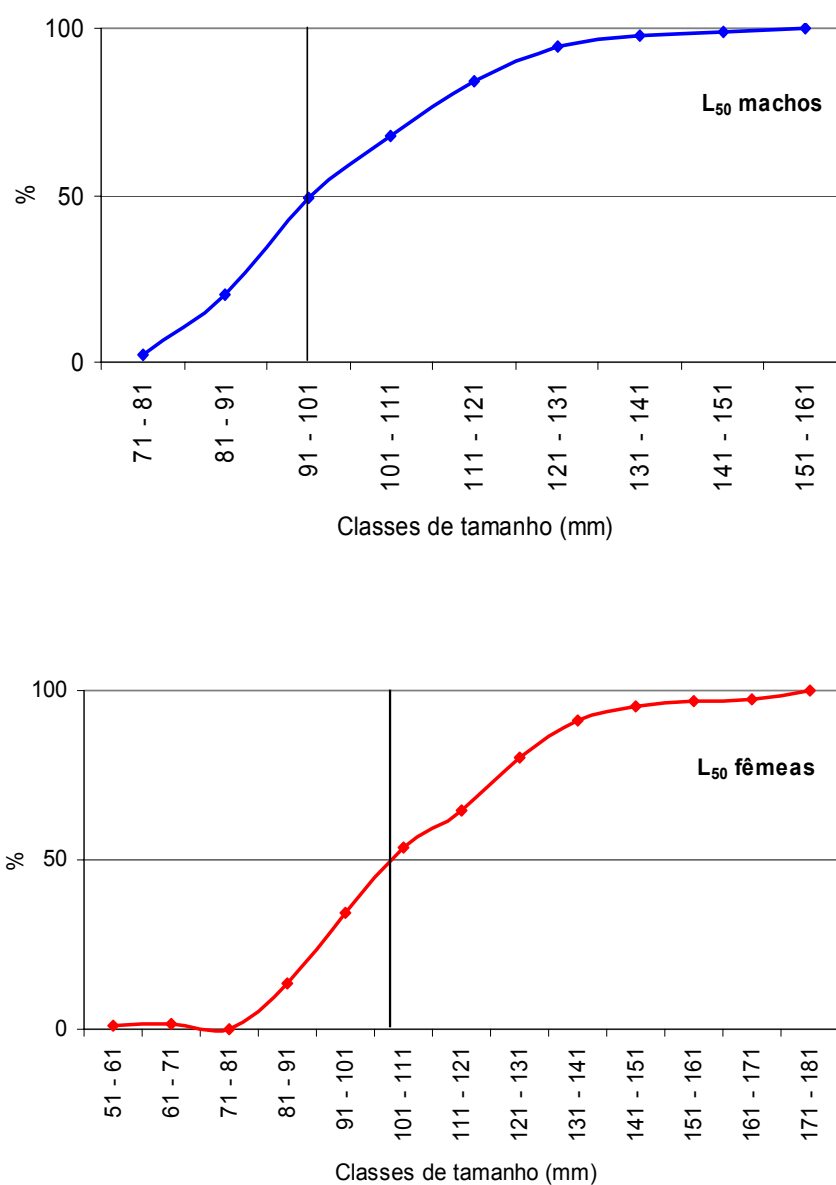


Figura 46 - Curva de tamanho de primeira maturação gonadal (L_{50}) para machos e fêmeas de *Stellifer rastrifer*, capturados na plataforma interna paranaense, no período de agosto / 2000 a julho / 2001.

Apesar da ausência de exemplares fêmeas em cinco meses do período amostral, agosto, janeiro, fevereiro, abril e julho; tentou-se caracterizar da melhor forma possível, com base nos dados disponíveis, à variação do IGS para a espécie. No período analisado, a curva de maturação de fêmeas mostrou em *S. rastrifer* maiores valores de IGS durante a primavera, com o maior pico em outubro, diminuindo em seguida até os meses de inverno (Figura 47); fêmeas maduras foram observadas principalmente em novembro e dezembro (Figura 48). Indivíduos desovados foram observados com frequência significativa em maio e em menor proporção entre outubro e novembro. Assim, pese a falta de exemplares em cinco meses, a época de desova para *S. rastrifer* na área parece seguir um padrão similar às outras três espécies tratadas anteriormente: com uma atividade reprodutiva mais intensa em dois períodos distintos, um entre outubro e novembro e outro entre abril e maio. Na análise microscópica, embora poucos, foram encontrados ovócitos com vitelogênese proteica completa e em fase de hidratação principalmente nos meses de primavera, o que caracterizaria como verdadeira a tendência mencionada acima. Ainda com base na microscopia, *S. rastrifer* seguiu o padrão já demonstrado para outros Sciaenidae, apresentando ovários com características de espécies com desova múltipla ou parcelada.

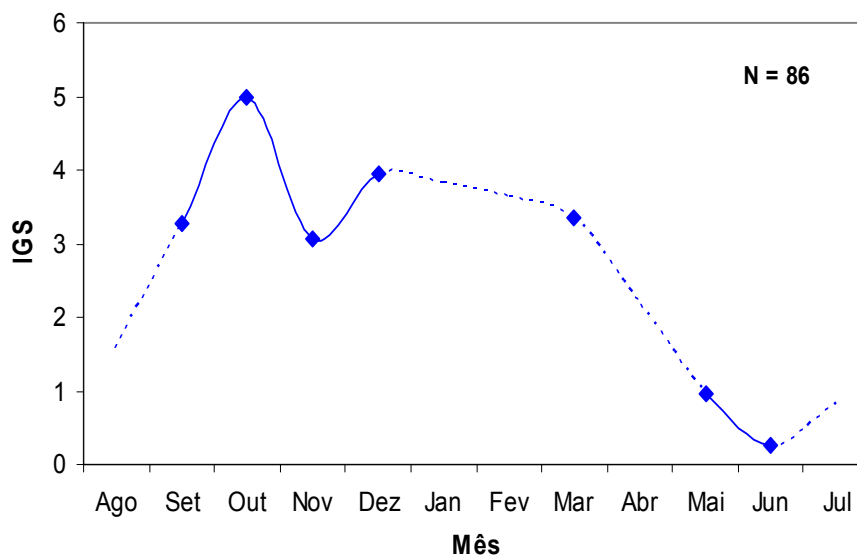


Figura 47 - Índice gonadosomático de fêmeas de *Stellifer rastrifer*, capturadas na plataforma interna paranaense, no período de agosto / 2000 a julho / 2001. A linha pontilhada significa ausência de dados para o período.

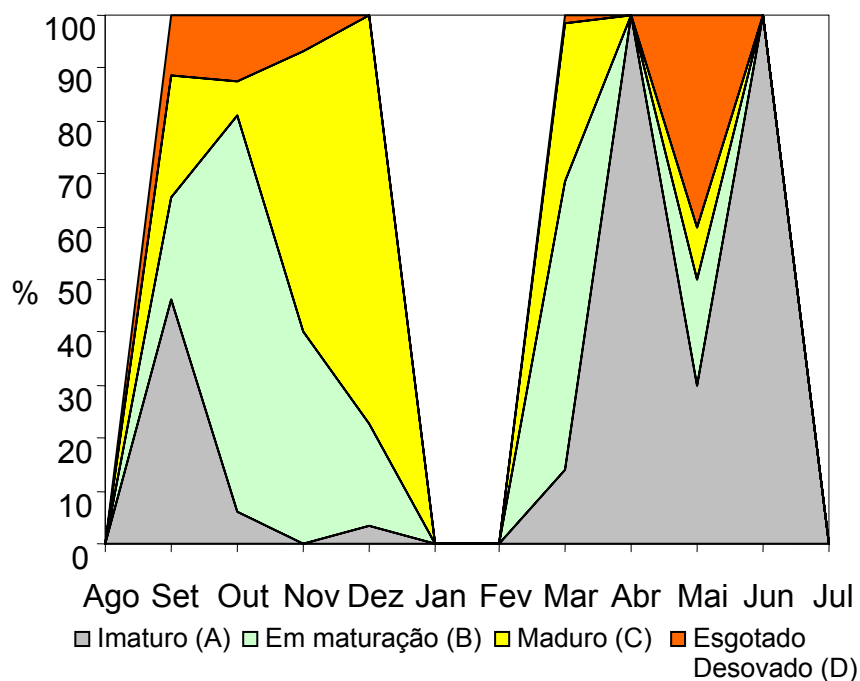


Figura 48 - Frequência percentual mensal dos estádios de maturidade para machos e fêmeas de *Stellifer rastrifer* capturados na plataforma interna paranaense no período de agosto / 2000 a julho / 2001.

7. DISCUSSÃO

7.1 FATORES ABIÓTICOS

Enquanto interações bióticas, tais como competição e predação, invariavelmente representam um importante papel na estrutura e composição das comunidades de peixes demersais em ambientes marinhos, os fatores abióticos são apontados como os principais responsáveis pelas diferenças espaciais nessas comunidades, em particular aqueles relacionados às diferenças nas características geofísicas duradouras e nos processos oceanográficos recorrentes (LOWE-MCCONNELL, 1987; RAY, 1991; DETHIER, 1992; ZACHARIAS & ROFF, 2001). Assim, a dinâmica das interações entre as espécies é influenciada não apenas pelas necessidades fisiológicas individuais, mas também, como já mencionado anteriormente, pelos fatores abióticos. JONES **et al.** (2002) questiona este princípio, colocando a hipótese que, as diferenças na dinâmica e na estrutura das comunidades de peixes de ambientes temperados, tropicais e pelágicos, reportadas na literatura, podem ser mais em função das diferentes abordagens utilizadas, que de reais diferenças na ecologia destas comunidades.

Fatores abióticos, tais como sedimento, salinidade, transparência e temperatura da água, são reconhecidos por sua influência sobre a permanência ou não de espécies em uma determinada área (SHERMAN, 1994; JONES **et al.**, 2002), sendo esses parâmetros influenciados principalmente pelo hidrodinamismo local, que, nas regiões de desembocadura estuarina, possui uma dinâmica bastante complexa. A hidrodinâmica da área do presente estudo sofre influência da descarga estuarina dos canais da Galheta, norte e sueste, estando a área sul sob maior

influência do canal da Galheta e a área norte sob influência dos dois últimos. As variações observadas no sedimento, salinidade e temperatura das áreas norte e sul são consequência direta das variações sazonais da região, principalmente em função do regime pluviométrico e da entrada de frentes associadas a zonas de baixa pressão.

Comparado à área sul, o padrão de captura de diversas espécies na área norte está vinculado diretamente ao tipo de sedimento, o qual possui características mais lodosas que arenosas, e vários parcéis de substrato rochoso nas proximidades. Isso foi observado particularmente para os elasmobrânquios e para espécies das famílias Ariidae, Paralichthyidae, Achiridae, Scorpaenidae e Serranidae. Outro fator que reforça essa conclusão é presença de ações antrópicas aliada à dinâmica hidrográfica do local, que serão explicadas mais adiante, já que influenciam a formação de bancos. Devido ao comportamento mais pelágico de espécies das famílias Engraulidae, Clupeidae, Pristigasteridae e Carangidae, não era esperada influência do sedimento sobre essas espécies, embora, em representantes dessas três últimas famílias, indiretamente o sedimento pode influenciar em seus agregados devido à formação de cardumes próximos a depressões de fundo durante o dia, movendo-se à noite para se alimentar na superfície (LOWE-MCCONNELL, 1987).

Aparentemente, a salinidade não influenciou na preferência dos exemplares pelas áreas norte ou sul, isso porque as variações de salinidade nessas áreas foram semelhantes, embora relativamente maiores na área sul em relação a norte ao longo do período de amostragem. A salinidade parece ter maior influência na captura numérica dos indivíduos, visto que a maior parte dos exemplares foram capturados em salinidades iguais ou superiores a 35‰, nos meses de outubro e de março a

julho, período com menor pluviosidade na região e, conseqüentemente, menor descarga de águas continentais no estuário da Baía de Paranaguá, fator esse evidenciado também pelos valores de transparência observados. No entanto, a salinidade não pode ser considerada como um fator isolado, pois em dezembro e agosto apesar das salinidades menores que 35‰, as capturas em número também foram elevadas.

Biologicamente, as variações de temperatura observada nas áreas norte e sul foram semelhantes não exibindo diferenças que influenciassem as distribuições das espécies entre as áreas. Ao longo dos meses a temperatura seguiu o padrão sazonal esperado, principalmente entre o inverno e o verão, o que parece ter influenciado a captura de espécies típicas de águas mais frias, nos meses de inverno, e de ocorrência comum mais ao sul do país, e espécies com preferência por águas mais quentes durante os meses de verão.

7.2 COMUNIDADE

As espécies de peixes de um determinado ecossistema não vivem isoladas uma das outras, mas sim, em comunidades ecológicas. Através da relação presa-predador e outras interrelações, ocorrem interações entre elas e com invertebrados, pássaros, mamíferos, inclusive o próprio homem, além de plantas e animais sésseis que constituem algumas das estruturas físicas de seus ambientes (KIHARA & ITOSU, 1989; JONES *et al.*, 2002). Conseqüentemente, a composição de uma comunidade faunística em qualquer localidade marinha costeira é o produto de complexas interações entre processos físicos, químicos e biológicos deste ambiente (MENGE & FARREL, 1989).

Em função dessas complexas interações e por ser um sistema amplamente aberto, a definição de comunidade é particularmente problemática em ecossistemas marinhos. Para a ictiofauna demersal de plataforma, este problema vem sendo freqüentemente abordado através das análises de agrupamento e ordenação tais como cluster e similares associados aos fatores abióticos. Estudos realizados em várias regiões do globo têm focalizado a importância dos padrões de variação espacial e temporal na composição, abundância e distribuição das comunidades de peixes demersais. Estas variações tem sido relacionadas a gradientes e flutuações de fatores tais como profundidade (HAIMOVICI **et al.**, 1994; FARIÑA **et al.**, 1997, DEMESTRE **et al.**, 2000), mudanças sazonais na salinidade e temperatura da água (KIHARA & SHIMADA, 1986; ARAÚJO & COSTA DE AZEVEDO, 2001; WATSON **et al.**, 1990; ANSARI **et al.**, 1995), distância da linha de costa (NIKOLSKI, 1963; RAY, 1991; ROCHA & ROSSI-WONGTSCHOWSKI, 1998), tipo de fundo (MARTIN **et al.**, 1995; DEMESTRE **et al.**, 2000) condições oceanográficas (HAIMOVICI, 1997), e ainda a processos tais como pesca e atividade reprodutiva (JENNINGS **et al.**, 2001; GODEFROID **et al.**, 2004).

De fato, a existência ou não de distintas comunidades bióticas foi um dos primeiros debates da comunidade ecológica (MILLS, 1969). Em um extremo está o argumento de que as espécies em comunidades estão distribuídas independentemente sobre gradientes no ambiente físico, e que mudanças nítidas na composição de espécies correspondem a mudanças nítidas no ambiente físico. No outro extremo está a visão de que as espécies que compreendem uma comunidade, são altamente co-evoluídas e interdependentes e que, quando uma das espécies atinge seus limites de distribuição, a comunidade perde sua integridade, dando

lugar a uma outra comunidade. Uma variação desta última visão é que a estrutura é determinada por uma ou algumas espécies-chaves ou base, na ausência das quais resulta uma comunidade substancialmente diferente (MAHON & SMITH, 1989).

Na área de estudo da plataforma paranaense, os resultados se ajustam à visão de espécies-chaves, sendo nítida a dominância em número e peso de espécies da família sciaenidae, fato este também observado por RICKLI (2001) e GODEFROID **et al.** (2004) na área sul deste estudo, e por GOMES (2004) e ROBERT (2004) no limite sul do litoral do Estado do Paraná. Segundo LONGHURST & PAULY (1987) isto caracterizaria a ictiofauna local como uma comunidade tropical de sciaenídeos. O que não deixa de ser verdadeiro, pois das 39 famílias capturadas, Sciaenidae foi a mais abundante, estando representada por 18 espécies que foram responsáveis por 41% da captura total em peso.

Conseqüentemente, dentro da visão de espécies chaves, a remoção destas acarretaria uma mudança na estrutura da comunidade. E pelo que se tem observado, a constante pressão de pesca no local tende a provocar mudanças a longo prazo nessa estrutura, conforme foi observado com o tamanho de primeira maturação na comunidade local para as quatro espécies analisadas microscopicamente neste estudo. Trabalhos com essas mesmas espécies no litoral de Santa Catarina, São Paulo e Pará (COELHO **et al.** 1993, CUNNINGHAM & DINIZ FILHO, 1995; CAMARGO & ISAAC, 2005), assinalaram um tamanho de primeira maturação superior ao encontrado neste estudo, isso sugere que a remoção contínua dos indivíduos provocada pelo “bycatch”, ao longo do tempo, acaba por atuar no “pool” genético provocando a maturação dos indivíduos da comunidade em tamanhos menores para compensar os efeitos da mortalidade por pesca. Isso está

embutido no que STEARNS & CRANDALL (1984) chamaram de trajetória plástica, que em síntese, é o meio pelo qual o tamanho de primeira maturação muda quando aumenta o estresse ao qual a espécie está submetida. E que essas mudanças ao longo do tempo são incorporadas e evoluem em cada população, representando um componente adaptativo de resposta do organismo que foi geneticamente fixado.

De maneira geral a comunidade esteve composta de indivíduos jovens, com dominância de poucas espécies e indivíduos pequenos. Os maiores valores mensais no comprimento padrão médio encontrado para a área norte, estão fortemente vinculados à grande captura de elasmobrânquios, particularmente as espécies *Z. brevirostris* e *R. percellens* que, por serem de maior porte, elevaram o comprimento padrão médio da área, principalmente entre os meses de julho e novembro. A atividade reprodutiva parece exercer uma importante influência na estrutura da comunidade, visto que as duas maiores capturas, em março e abril, coincidem com um dos períodos de recrutamento dos indivíduos jovens à população.

Temporalmente, os meses de inverno contribuem para uma pequena mudança na comunidade com a presença de espécies típicas de águas mais frias como *M. argentinae* e *U. brasiliensis* (FROESE & PAULY, 2006; FIGUEIREDO & MENEZES, 1978). Este fato está relacionado à presença de águas mais frias oriundas do sul e transportadas pela corrente das Malvinas, enquanto nos meses de verão, a massa d'água proveniente da Corrente do Brasil traz consigo uma presença maior de espécies da família Carangidae e Coryphaenidae típicas de águas mais quentes e claras. Assim, a estrutura da comunidade demersal da plataforma interna paranaense parece ser influenciada por dois fatores: espacialmente pelo tipo de substrato e temporalmente pela hidrografia, esta como consequência do

deslocamento das correntes do Brasil e das Malvinas.

Espacialmente, a área norte parece apresentar uma estrutura distinta daquela da área sul, principalmente da fauna de Chondrichthyes. Isto provavelmente deve-se a influência do tipo de fundo e a dinâmica hidrográfica na área, a qual é influenciada pelas fortes correntes de marés do antigo canal de acesso ao porto de Paranaguá e do canal do Superaguí. Esses dois canais de descarga conjugados à fisiografia local, a presença da Ilha das Palmas entre eles, ocasionam feições características únicas na área norte, com a presença de bancos e pontos de deposição de sedimentos distintos vindos da Baía de Paranaguá, esses pontos, por sua vez, agrupam espécies principalmente associadas com sedimento lodoso a areno-lodoso, como os linguados, bagres e elasmobrânquios. Além da fisiografia local, outro fator contribui para a diferenciação sedimentar entre as áreas norte e sul: a ação antrópica, particularmente as atividades de deposição de material dragado do canal de acesso e porto de Paranaguá, no ponto entre a Ilha das Palmas e o Canal Norte.

Exemplares das famílias Serranidae e Scorpaenidae, comumente denominados “peixes de pedra” e, capturados em maior número na área norte, também foram responsáveis por parte dessas diferenças. Esse fato está vinculado a presença de parciais de pedra próximos à área de arrasto, o qual tem como seu ponto emerso a Ilha das Palmas. Muito provavelmente essas espécies ocorrem de forma similar na área sul, já que, a Ilha dos Currais seria o correspondente a Ilha das Palmas na área norte, e que a não captura, ou baixa captura dessas espécies, em verdade, estaria refletindo a distância de operação do barco de pesca em relação ao parcel mais próximo ao norte.

Embora as estratégias de coleta, artes de pesca, tamanho de malha e dimensões da rede tenham sido diferentes em diversos estudos realizados no litoral do Paraná e na costa brasileira, uma comparação da composição e dominância da ictiofauna entre diferentes localidades possibilita uma melhor compreensão dos resultados obtidos na área deste estudo.

A grande representatividade da família Sciaenidae parece ser o padrão comum nas áreas de fundo areno-lodosos das regiões sudeste, sul e em algumas partes do nordeste do Brasil. A captura de 98 espécies ao longo deste trabalho está de acordo com os resultados obtidos no estado do Rio de Janeiro por ARAÚJO **et al.** (1998) e AZEVEDO (2002), que capturaram respectivamente 97 e 93 espécies; e São Paulo por ROSSI & PAES (1993), ROCHA & ROSSI-WONGTSCHOWSKI (1998) que capturaram 111 espécies, e MUTO **et al.** (2000) com 93 espécies. Em Pernambuco, SANTOS (2000) capturou 51 espécies e BRAGA **et al.** (2001) em estudo no litoral de Fortaleza capturou 97 espécies. Porém, a captura deste estudo está acima daquela observada em outros trabalhos da plataforma paranaense e em zonas internas das Baías de Paranaguá e Guaratuba.

No litoral do Paraná, estudos de CHAVES **et al.** (2003) na plataforma interna adjacente a área sul deste trabalho capturou 62 espécies, enquanto GOMES (2004), complementado a malha amostral do trabalho anterior até a divisa com Santa Catarina, capturou 61 espécies. GODEFROID **et al.** (2004), trabalhando no infralitoral raso da área sul deste trabalho, contabilizou 70 espécies em suas amostras; enquanto que SCHWARZ Jr. (Com. Pess.), em coletas desde a barra de Ararapira até o balneário de Matinhos, obteve o resultado mais próximo ao deste trabalho em termos da composição da ictiofauna, com 90 espécies capturadas até o

momento. Também, há que ressaltar, embora com grande diferença amostral, o trabalho de PINHEIRO (2005) com a ictiofauna do Arquipélago de Currais, no qual amostragens durante três anos, no período de janeiro a abril, também capturou 98 espécies.

Para a área interna, baías de Paranaguá e Guaratuba, com exceção dos trabalhos de PINHEIRO (1999) com 87 espécies no entorno da Ilha do Mel e SPACH *et al.* (2004a) com 133 espécies em uma planície de maré na Baía de Paranaguá, os demais trabalhos apresentaram uma composição específica da captura muito próxima à observada neste trabalho. CHAVES & BOUCHEREAU (1999) descrevendo a biodiversidade e a dinâmica dos peixes no manguezal da Baía de Guaratuba, relataram 61 espécies; na Baía de Paranaguá, CORRÊA (1987) em levantamento e produtividade no litoral do Paraná contabilizou 52 espécies; enquanto ABILHOA (1998), trabalhando em um banco areno-lodoso capturou 37 espécies. QUEIROZ (2005) e SCHWARZ Jr. (2005) trabalhando com arrastos demersais capturaram respectivamente 60 e 58 espécies. Das 98 espécies deste estudo, 11 são registros de primeira citação entre os trabalhos existentes no litoral do Paraná, são elas: *Sphyrna lewini*, *G. altavela*, *Ogcocephalus vespertilio*, *Hippocampus erectus*, *Dules auriga*, *Epinephelus nigritus*, *Seriola dumerili*, *Pogonias cromis*, *M. argentinae*, *Citharichthys macrops* e *Paralichthys patagonicus*.

Além dos impactos de origem não pesqueira, a própria pesca pode ter efeitos negativos sobre os recursos, principalmente a pesca por arrasto. Os próprios pescadores têm a percepção de que várias práticas são deletérias aos estoques conforme observado por ANDRIGUETTO FILHO (1999) no balneário de Pontal do Sul e ROUGEULLE (1989) em Guaraqueçaba. Essa percepção é confirmada pelos

estudos da Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), sobre os impactos da pesca de arrasto na desestruturação do habitat bentônico e das comunidades de peixes demersais (LØKKEBORG, 2005).

Os impactos provocados no ambiente pela pesca de arrasto, são classificados em físicos e biológicos. No primeiro, as principais consequências recaem sobre o habitat bentônico, com efeitos imediatos sobre a topografia da superfície sedimentar, que a depender do peso das portas pode criar sulcos de mais de 20 cm de profundidade (SCHWINGHAMER, **et al.** 1998); consequentemente, isso ocasiona uma diminuição na complexidade do habitat através da destruição de estruturas biogênicas tais como tubos, galerias e tocas, conforme observado por LØKKEBORG (2005) em diversos pontos do globo; sendo que, o tempo médio de recuperação do habitat, dependendo da dinâmica do local, foi calculado em aproximadamente um ano. Esses estudos também demonstraram, que as áreas sob intensa atividade de arrasto tendem a apresentar uma diminuição na dureza do sedimento e um leve aumento na rugosidade de sua superfície.

Podemos classificar os impactos biológicos da pesca por arrasto em duas etapas distintas. Na primeira os efeitos recaem diretamente sobre a comunidade bentônica, especialmente a macrofauna bêntica, que tende a apresentar um declínio em curto prazo de alguns taxa; também é relatado a diminuição média na biomassa total, e a diminuição da homogeneidade com aumento na agregação do megaepibentos (LØKKEBORG, 2005). Essas diminuições afetam principalmente os equinodermos, corais moles e pequenos caranguejos. Inclusive, em estudos realizados por KENCHINGTON **et al.** (2001) durante três anos, foi demonstrado que o número de espécies e a abundância total de indivíduos declinam com a atividade

do arrasto. Evidências indicam que a capacidade de recuperação desses impactos pela comunidade biológica ocorre em um ano ou menos (LØKKEBORG, 2005).

Embora diversos autores destaquem benefícios imediatos em revolver o sedimento durante o arrasto, devido à disponibilização imediata de alimento na cadeia trófica (KELLEHER, 2005), esse efeito é passageiro, e em longo prazo os impactos da segunda etapa recaem sobre a comunidade de peixes, principalmente devido às atividades do descarte ou “bycatch”. Segundo SUURONEN (2005) o grande problema dessa prática é que muitos peixes imaturos são capturados e descartados antes que eles tenham a oportunidade de reproduzir-se ou alcançar o seu tamanho ótimo. Isso afeta diretamente a estruturação da comunidade, conforme foi discutido anteriormente na questão do tamanho de primeira maturação e sua consequência na trajetória plástica (STEARNS & CRANDALL, 1984). Importantes perdas biológicas e econômicas ocorrem como resultado do “bycatch”, isso porque a alta taxa de descarte na pesca mundial mina a sustentabilidade das pescarias, a biodiversidade e a integridade do ambiente marinho; assim, a redução do seu impacto se tornou um dos principais objetivos da gestão pesqueira.

Para verificar o grau de comprometimento da comunidade de peixes, foi realizada a análise pelo método ABC (CLARKE & WARWICK, 1994), a qual tem como princípio que, em uma comunidade sob condições estáveis e sem distúrbios freqüentes, a dominância competitiva é exercida por espécies conservativas ou K-estrategistas, as quais possuem como atributo um grande tamanho corpóreo e longa vida reprodutiva; estas espécies são raramente dominantes numericamente, porém são dominantes em termos de biomassa.

Presentes também nestas comunidades estão pequenas espécies

oportunistas ou *r*-estrategistas, que apresentam uma curta vida reprodutiva e usualmente são numericamente dominantes, porém não representam uma grande proporção de biomassa da comunidade. Assim, quando ocorre um distúrbio na comunidade as espécies conservativas são menos favorecidas, e as espécies oportunistas muitas vezes tornam-se dominantes tanto em biomassa quanto em abundância. Conseqüentemente, a distribuição do número de indivíduos entre as espécies, comporta-se diferentemente da distribuição de biomassa. Com base nesse princípio, uma comunidade é considerada não perturbada se a curva de biomassa está acima da curva de abundância; na situação de perturbação total a curva de biomassa fica abaixo da curva de abundância; há ainda a situação de perturbação moderada, na qual as duas curvas se interceptam ao longo de seu traçado.

Assim, os resultados da análise pelo método ABC para as duas áreas demonstraram um grau de comprometimento moderado da ictiofauna da plataforma interna, com um gradiente crescente de distúrbio da área norte para a área sul. Esses resultados estão de acordo com a questão levantada anteriormente sobre a trajetória plástica das espécies e sua conseqüente diminuição de tamanho, a qual, provoca, em última instância, uma grande abundância, porém com baixa biomassa, conforme demonstrado pelos gráficos ABC.

Uma grande pergunta é se o quadro atual, evidenciado nos resultados obtidos na plataforma interna paranaense, já não é o resultado de uma ictiofauna desestruturada pelo esforço de pesca. Isso teria um forte reflexo sobre a ictiofauna do estuário e por feedback também para a plataforma. Segundo BLABER, **et al.** (2000) essas duas áreas estão intimamente relacionadas e são ecossistemas onde os animais migram de um ao outro para atividades de forrageio e reprodução, além

da importante função biológica, de berçário para uma série de organismos marinhos. Devido a essa complexa inter-relação entre a fauna estuarina e a costeira, qualquer efeito da pesca em um desses ambientes conseqüentemente acabará por desestruturar o outro. Inclusive, BLABER **et al.** (2000) observa que áreas de pesca próximas ao estuário podem provocar a desestruturação na comunidade estuarina, seja através da diminuição do potencial reprodutivo e conseqüentemente recrutas no estuário, como por outras mudanças causadas pela mortalidade por pesca.

Não contradizendo BLABER **et al.** (2000), e levando-se em consideração que já são mais de 30 anos da pesca de arrasto a motor no litoral do Paraná (ANDRIGUETTO FILHO, 1999), É bem possível que o sistema já tenha chegado a uma nova configuração na interação plataforma-estuário. Assim, nossa hipótese é que: em função da proximidade, da área de estudo, do Complexo Estuarino da Baía de Paranaguá e da Baía de Guaratuba, os impactos decorrentes da pesca de camarão estão sendo minimizados, devido à influência dos estuários para a produção na plataforma interna local. Essa produção e a proximidade dos estuários, com áreas disponíveis ao forrageamento, parecem oferecer suporte para que a comunidade se mantenha, mesmo em uma área sob constante pressão de pesca.

7.3 REPRODUÇÃO

A reprodução envolve processos hormonalmente regulados, tais como crescimento e maturação das gônadas e células germinativas. Para a sobrevivência de uma espécie, a produção de células germinativas funcionais, ovos e esperma, que podem participar na fertilização é um evento importante (PATIÑO & SULLIVAN, 2002). Assim, os tecidos reprodutivos devem ser produzidos

durante o desenvolvimento embrionário e o crescimento e maturação das células germinativas devem funcionar após a maturação sexual do organismo.

O padrão de crescimento e maturação do ovócito é independente da estratégia reprodutiva das espécies de teleósteos (WALLACE & SELMAN, 1981), e nas quatro espécies aqui tratadas seguiu o padrão semelhante àquele descrito para outros teleósteos e em parte dos vertebrados.

Através da análise histológica, foi possível observar folículos ovarianos hidratados e ovários semi-desovados. Desta forma, afirmamos que as espécies *M. americanus*, *P. brasiliensis*, *S. brasiliensis* e *S. rastrifer* desovam na área estudada e possuem desova do tipo parcelada. De acordo com VAZZOLLER (1996) e DIAS *et al.* (1998), a hidratação dos folículos ocorre pouco antes da desova e ovários com folículos hidratados e vazios são evidências de que a desova ocorre na área de captura. Os resultados encontrados estão de acordo com os observados por CHAVES (1988; 1989), CHAVES & VENDEL (1997), e CHAVES & BOUCHEREAU (2000). Das quatro espécies, *P. brasiliensis* e *S. brasiliensis* parecem completar seu ciclo na plataforma interna enquanto que *M. americanus* e *S. rastrifer*, além da plataforma, também apresentam atividade reprodutiva no estuário, conforme observado por CHAVES & VENDEL (1997) e CHAVES & BOUCHEREAU (2000) para a Baía de Guaratuba.

A proporção entre fêmeas e machos é uma informação importante para a caracterização da estrutura de população, além de constituir subsídio para o estudo de outros aspectos como avaliação do potencial reprodutivo e em estimativas do tamanho do estoque (VAZZOLLER, 1996). A proporção sexual entre machos e fêmeas das espécies estudadas apresentou, como padrão geral, uma

predominância dos machos naqueles meses em que as diferenças foram significativas, entretanto, nos meses de maior atividade reprodutiva das espécies esse padrão apresentou tendência à normalidade esperada de 1:1 na proporção sexual.

Segundo VAZZOLER (1996), o comprimento médio de primeira maturação gonadal corresponde àquele com o qual 50% dos indivíduos da população apresentam gônadas em desenvolvimento, ou seja, são classificados como adultos. No presente estudo foram considerados jovens aqueles indivíduos cujas gônadas foram encontradas no estágio A, e adultos, os indivíduos com gônadas nos estágios B, C e D. Em *M. americanus*, *P. brasiliensis*, *S. brasiliensis* e *S. rastrifer*, a estimativa do tamanho médio de primeira maturação demonstra que os machos dessas quatro espécies maturam em tamanhos bem próximos, sendo que as fêmeas, com exceção de *P. brasiliensis*, maturam com 10 mm a mais que os machos. Conforme discutido anteriormente, o comprimento médio de primeira maturação das espécies aqui estudadas, demonstrou uma diminuição quando comparado com trabalhos de outros estados da costa brasileira, em longo prazo, a tendência desse resultado é provocar mudanças no potencial reprodutivo, principalmente na fecundidade, das espécies.

Os resultados histológicos obtidos neste trabalho foram utilizados, juntamente com as observações macroscópicas, na determinação dos estágios de maturação gonadal. A análise histológica das gônadas e a variação mensal do índice gonadosossômico indicaram que parece não existir uma sobreposição do pico reprodutivo nas quatro espécies estudadas: *M. americanus* apresentou sua maior atividade reprodutiva em novembro, *P. brasiliensis* o fez em setembro, *S. brasiliensis* em agosto, enquanto *S. rastrifer* apresentou sua maior atividade em outubro. Esse

resultado nos leva à hipótese de reflexo do sucesso reprodutivo, devido à dominância destas espécies e ao compartilhamento da mesma área e mesmos recursos.

As principais tendências de preservação de ambientes marinhos levam em consideração principalmente os aspectos reprodutivos das espécies que o compõem, visto que, do sucesso obtido nesse processo depende a conservação da espécie, isso é válido tanto para as espécies de interesse nitidamente pesqueiro, quanto para aquelas de interesse ecológico. Mesmo não sendo as espécies alvo da atividade pesqueira no litoral do Paraná, embora *M. americanus* venha sendo comercializado em pequena escala em algumas comunidades, as quatro espécies aqui estudadas: *M. americanus*, *P. brasiliensis*, *S. brasiliensis* e *S. rastrifer* exercem um importante papel na cadeia trófica, servindo de alimento para espécies de valor comercial.

Assim, criar mecanismos, tais como a criação de áreas de exclusão da pesca de camarão por arrasto e a adoção de redes com mecanismos de escape, que sustentem a comunidade em sua diversidade máxima, principalmente em relação ao “bycatch” da pesca camaroneira, é de fundamental importância e muitas vezes pode ser de difícil implementação, devido aos interesses econômicos dos diversos grupos envolvidos na atividade, mas como afirmou MUSSER (2005), “quando o meio ambiente for visto como se deve, o que for bom para a natureza será freqüentemente o que é bom para a economia. Os pescadores, por exemplo, maximizam seus lucros quando exploram seu recurso em nível sustentável; além desse ponto, tanto a renda quanto o lucro caem, já que há mais pescadores do que pesca. É claro que a vida nem sempre é tão conveniente. A sociedade deve de vez

em quando escolher entre opções conflitantes, mas está apenas começando a explorar as situações em que todos ganham”. E este, é um dos papéis mais importantes da pesquisa básica, fornecer informações que ajudem a sociedade a chegar a um consenso quanto à utilização e manuseio das áreas de importância para um futuro ambiental sustentável. Contextualizado dentro do litoral paranaense e sua atividade pesqueira, esse foi um dos grandes objetivos do presente estudo. Pois, esperamos que os versos de “Neruda”, no início deste trabalho, não se tornem realidade “...y sólo sube al hilo de las redes el relámpago muerto de la escama...”.

8. CONCLUSÕES

A área norte apresenta uma estrutura diferenciada em relação a sul, devido à dinâmica hidrográfica do local, e devido à presença da Ilha das Palmas. Esses fatores influenciam o tipo de substrato, que tende a ser de granulometria menor que aquela encontrada na área sul, inclusive com manchas de sedimento lodoso. Isso influencia principalmente a distribuição das raias, bagres e linguados.

Na plataforma interna paranaense a dominância em número e peso é exercida pela família Sciaenidae, principalmente pelas espécies *C. gracilicirrhus*, *P. brasiliensis*, *M. americanus* e *I. parvipinnis*.

Mesmo em pequena dimensão, a estrutura da ictiofauna demersal na plataforma interna paranaense sofre influência das águas mais frias, por influência da corrente das Malvinas que durante o período do inverno chega a alcançar a costa de Santa Catarina, assinalando para esse período a presença de espécies típicas de águas mais frias tais como, *M. argentinae*, *U. brasiliensis* e *Pogonias cromis*.

M. americanus, *P. brasiliensis*, *S. brasiliensis* e *S. rastrifer* possuem atividade reprodutiva em toda a área, com dois períodos principais, um primeiro entre agosto e novembro, considerado mais forte, longo e sem sobreposição entre as quatro espécies; e outro mais fraco e curto entre abril e maio, esse com sobreposição entre as espécies. A desova nessas espécies é parcelada com a liberação de vários lotes ao longo do período reprodutivo.

Como a atividade da pesca de camarão é intensa, isso vem afetando a estrutura da comunidade em relação ao tamanho e indiretamente à fecundidade. Pois, seu rejeito inclui indivíduos maduros, que não chegaram a realizar a desova, além de grande quantidade de indivíduos jovens antes mesmo de iniciarem o primeiro ciclo reprodutivo.

Levando-se em consideração o resultado da captura em peso do presente trabalho, com os resultados obtidos por KRUL (1999) para o número de barcos e redes, a estimativa mensal de “bycatch”, contabilizando somente a ictiofauna, na pesca de camarão na costa paranaense, é de aproximadamente 26000 kg.

9. REFERÊNCIAS

- ABAUNZA, P.; GORDO, L.; KARLOU-RIGA, C.; MURTA, A.; ELTINK, A.T.G.W.; GARCÍA SANTAMARÍA, M.T.; ZIMMERMANN, C.; HAMMER, C.; LUCIO, P.; IVERSEN, S.A.; MOLLOY, J.; GALLO, E. 2003. Growth and reproduction of horse mackerel, *Trachurus trachurus* (Carangidae). **Reviews in Fish Biology and Fisheries**, London, v. 13, p. 27-61.
- ABILHOA, V. 1998. Composição e estrutura da ictiofauna em um banco arenoloso na Ilha do Mel, Paraná, Brasil. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da Unipar**, Umuarama, v. 1, n. 1, p. 89-90.
- ALVERSON, D.L.; FREEBERG, M.H.; POPE, J.G.; MURAWSKI, S.A. 1994. A global assessment of fisheries bycatch and discards. **FAO Fisheries Technical Paper**, Roma, n. 339, 233 p.
- ANDRIGUETTO FILHO, J.M. 1999. **Sistemas técnicos de pesca e suas dinâmicas de transformação no litoral do Paraná, Brasil**. Curitiba, 242 f. Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) – Setor de Ciências Agrárias, UFPR.
- ANSARI, Z.A.; CHATTERJI, A.; INGOLE, B.S.; SREEPADA, R.A.; RIVONKAR, C.U.; PARULEKAR, A.H. 1995. Community structure and seasonal variation of an inshore demersal fish community at Goa, west coast of India. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, London, v. 41, p. 593-610.
- ARAÚJO, F.G.; CRUZ-FILHO, A.G.; AZEVEDO, M.C.C.; SANTOS, A.C.A. 1998. A estrutura da comunidade de peixes demersais da Baía de Sepetiba, Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v. 58, p. 417-430.
- ARAÚJO, F.G.; COSTA DE AZEVEDO, M.C. 2001. Assemblages of southeast-south Brazilian coastal systems based on the distribution of fishes. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, London, v. 52, p. 729-738.
- AZEVEDO, M.C.C. 2002. **Estrutura e dinâmica da taxocenose de peixes da Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, 109 f. Tese (Doutorado em Biologia Animal) – Instituto de Biologia, UFRRJ.
- BARLETTA, M.; CORRÊA, M.F.M. 1992. **Guia para identificação de peixes da costa do Brasil**. Curitiba, Editora UFPR, 131 p.
- BIGARELLA, J.J. 1978. **A serra do mar e a porção oriental do Estado do Paraná: um problema de segurança ambiental e nacional; contribuição à geografia, geologia e ecologia regional**. Curitiba, Secretaria de Estado do Planejamento do Paraná, Associação de Defesa e Educação Ambiental. 248 p.

- BLABER, S.J.M.; CYRUS, D.P.; ALBARET, J.J.; CHONG VING CHING; DAY, J.W.; ELLIOTT, M.; FONSECA, M.S.; HOSS, D.E.; ORESANZ, J.; POTTER, I.C.; SILVERT, W. 2000. Effects of fishing on the structure and functioning of estuarine and nearshore ecosystems. **ICES Journal of Marine science**, Copenhagen, v. 57, p. 590-602.
- BRAGA, F.M.S. 1990. Estudo da mortalidade de *Paralichthys brasiliensis* (Teleostei, Sciaenidae), em área de pesca do camarão-sete-barbas (*Xyphopoda kroyeri*). **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 17, p. 34-46.
- BRAGA, M.S.C.; SALLES, R.; FONTELES-FILHO, A.A. 2001. Ictiofauna acompanhante da pesca de camarões com rede-de-arrasto na zona costeira do município de Fortaleza, estado do Ceará, Brasil. **Arquivos de Ciências do Mar**, Fortaleza, v 34, p. 49-60.
- BRANDINI, F.P. 1990. Hydrography and characteristics of the phytoplankton in shelf and oceanic waters off southeastern Brazil during winter (July / August 1982) and summer (February / March 1984). **Hydrobiologia**, Den Haag, v. 196, p. 111-148.
- BRIGGS, J. C. 1974. **Marine Zoogeography**. McGraw-Hill, New York.
- BROOKS, S.; TYLER, C.R.; SUMPTER, J.P. 1997. Egg quality in fish: what makes a good egg? **Reviews in Fish Biology and Fisheries**, London, v. 7, p. 387-416.
- CAMARGO, M.; ISAAC, V. 2005. Reproductive biology and spatio-temporal distribution of *Stellifer rastrifer*, *Stellifer naso* and *Macrodon ancylodon* (sciaenidae) in the caeté estuary, northern Brazil. **Brazilian Journal of Oceanography**, São Paulo, v. 53, n. 1/2, p. 13-21.
- CARVER, R.E. 1971. Settlin analysis. In: **Procedures in sedimentary Petrology**. New York, Wiley-Interscience. p. 427 - 452.
- CASTELLO, J.P. (Coord.), 1994. Diagnóstico ambiental oceânico e costeiro das regiões Sul e Sudeste do Brasil. Oceanografia Biológica, Nécton. Brasília, Petrobrás. v. 5, 472 p.
- CERVIGÓN, F.; CIPRIANI, R.; FISCHER, W.; GARIBALDI, L.; HENDRICKX, M.; LEMUS, A.J.; PONTIERS, J.M.; ROBAINA, G.Y.; RODRIGUEZ, B. 1992. **Guía de campo de las especies comerciales marinas y de aguas salobres de la costa septentrional de Sur America**. Comision de las Comunidades Europeas / NORAD, FAO, Italia, 513 p.

- CHAVES, P.T.C. 1988. **Aspectos convergentes da dinâmica ovariana nos peixes, com uma contribuição à biologia reprodutiva de 14 espécies do litoral de São Paulo**. São Paulo. 123 f. Tese (Doutorado em Oceanografia Biológica) - Instituto Oceanográfico, USP.
- CHAVES, P.T.C. 1989. Desenvolvimento dos ovócitos em *Harengula clupeola*, *Urophycis brasiliensis*, *Eucinostomus argenteus*, *Isopisthus parvipinnis* e *Menticirrhus americanus* (Teleostei). **Boletim do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, v. 37, n. 2, p. 81-93.
- CHAVES, P. T. C. 1995. Atividade reprodutiva de *Bairdiella ronchus* (Cuvier) (Pisces, Sciaenidae) na Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 12, n. 4, p. 759-766.
- CHAVES, P. T. C.; CORRÊA, M.F.M. 1998. Composição ictiofaunística da área de manguezal da Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 15, n. 1, p. 195-202.
- CHAVES, P. T. C.; VENDEL, A. L. 1997. Reprodução de *Stellifer rastrifer* (Jordan) (Teleostei, Sciaenidae) na Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 14, n. 1, p. 81-89.
- CHAVES, P.T.C.; RICKLI, A. ; BOUCHEREAU, J-L. 1998. Stratégie d'occupation de la mangrove de la baie de Guaratuba (Brésil) par le Sciaenidae prédateur *Isopisthus parvipinnis* (Teleostei, Pisces). **Cahiers de Biologie Marine**, Roscoff, v. 39, n. 1, p. 63-71.
- CHAVES, P.T.C.; CORRÊA, C. E.; ROSA, S. D.; PICHLER, H. 1999. A Baía de Guaratuba (Paraná, Brasil) no ciclo de vida de *Menticirrhus americanus* (Perciformes, Sciaenidae). **Resumos, XIII Encontro Brasileiro de Ictiologia**. São Carlos, São Paulo. p. 619.
- CHAVES, P. T. C.; BOUCHEREAU, J-L. 1999. Biodiversité et dynamique des peuplements ichthyiques de la mangrove de Guaratuba, Brésil. **Oceanologica Acta**, Montreuil, v. 22, n. 3, p. 353-364.
- CHAVES, P. T. C.; BOUCHEREAU, J-L. 2000. Use of mangrove habitat for reproductive activity by the fish assemblage in the Guaratuba Bay, Brazil. **Oceanologica Acta**, Montreuil, v. 23, n. 3, p. 273-280.
- CHAVES, P.T.C.; ROBERT, M.C. 2003. Embarcações, artes e procedimentos da pesca artesanal no litoral sul do estado do Paraná, Brasil. **Atlântica**, Rio Grande, v. 25, p. 53-59.

- CHAVES, P.T.C.; UMBRIA, S.C. 2003. Changes in the diet composition of transitory fishes in coastal systems, estuary and continental shelf. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v. 46, n. 1, p. 41-46.
- CHAVES, P.T.C.; COVA-GRANDO, G.; CALLUF, C. 2003. Demersal ichthyofauna in a continental shelf region on the south coast of Brazil exposed to shrimp trawl fisheries. **Acta Biológica Paranaense**, Curitiba, v. 32, n. 1 a 4, p. 69-82.
- CLARKE, K.R.; WARWICK, R.M. 1994. **Change in marine communities: An approach to analysis and interpretation**. Plymouth: Plymouth Marine Laboratory, 144 p.
- COELHO, J.A.P.; GRAÇA LOPES, R. da; RODRIGUES, E.S. & PUZZI, A. 1985. Relação peso-comprimento e tamanho de início de primeira maturação gonadal para o sciaenidae *Stellifer rastriker* (Jordan, 1889), no litoral do estado de São Paulo. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 12, n. 2, p. 25-33.
- COELHO, J.A.P.; PUZZI, A. GRAÇA LOPES, R. da; RODRIGUES, E.S. & PRIETO Jr., O. 1986. Análise da rejeição de peixes na pesca artesanal dirigida ao camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) no litoral do estado de São Paulo. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 13, n. 2, p. 42-54.
- COELHO, J.A.P.; GRAÇA LOPES, R. da; RODRIGUES, E.S. & PUZZI, A. 1987. Aspectos biológicos e pesqueiros do sciaenidae *Stellifer brasiliensis* (Schultz, 1945), presente na pesca artesanal dirigida ao camarão-sete-barbas (São Paulo, Brasil). **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 14, n. (único), p. 1-10.
- COELHO, J.A.P.; GRAÇA LOPES, R. da; RODRIGUES, E.S. & PUZZI, A. 1988. Aspectos biológicos e pesqueiros de *Isopisthus parvipinnis* (Cuvier, 1830), teleostei, sciaenidae, presente no rejeitado da pesca artesanal dirigida ao camarão-sete-barbas (São Paulo, Brasil). **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 99-108.
- COELHO, J.A.P.; GRAÇA LOPES, R. da; RODRIGUES, E.S.; PUZZI, A. & FARIAS, D.S. 1993. Aspectos biológicos e pesqueiros do sciaenidae *Paralonchurus brasiliensis* (Steindachner, 1875) presente no rejeitado da pesca artesanal dirigida ao camarão-sete-barbas (São Paulo, Brasil). **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 20, n. (único), p. 95-101.
- COMISSÃO NACIONAL INDEPENDENTE SOBRE OS OCEANOS. 1998. O Brasil e o mar no século XXI. Rio de Janeiro.
- CORRÊA, C.E.; CHAVES, P.T.C.; GUIMARÃES, P.R.B. 2005. Biology of *Chirocentron bleekermani* (Poey, 1867) (Clupeiforme: pristigasteridae) in a Continental Shelf Region of Southern Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v. 48, n. 3, p. 419-427.

- CORRÊA, M.F.M. 1987. **Ictiofauna da Baía de Paranaguá e adjacências (litoral do Estado do Paraná - Brasil); Levantamento e produtividade**. Curitiba, 406 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Setor de Ciências Biológicas, UFPR.
- COSTA, P.A.S.; BRAGA, A.C.; ROCHA, L.O.F. 2003. Reef fisheries in Porto Seguro, eastern Brazilian coast. **Fisheries Research**, Amsterdam, v. 60, p. 577-583.
- COUTINHO, P.N. 2004. Oceanografia geológica. In: **levantamento do estado da arte da pesquisa dos recursos vivos marinhos do Brasil**. Ministério do Meio Ambiente dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal – MMA, Secretaria de Coordenação dos Assuntos do Meio Ambiente – SMA, Programa REVIZEE. Brasília. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/sqa/projeto/revizee/textos.html>
- CROSSLAND, J. 1977. Seasonal reproductive cycle of snapper, *Chrysophrys auratus* (Foster), in the Hauraki Gulf. **New Zealand Journal of Marine and Freshwater research**, Wellington, v. 11, p. 37-60.
- CUNHA, L.P.R. 1988. Aspectos da ictiofauna das zonas de arrebentação de praias do litoral do Paraná e do Rio Grande do Sul. **Livro de resumos do XV Congresso Brasileiro de Zoologia**, Curitiba, Paraná, p. 327.
- CUNNINGHAM, P.T.M. 1978. **Bionomia e ciclo de vida de *Ctenosciaena gracilicirrhus* (Metzelaar, 1919) na plataforma continental brasileira entre as latitudes de 22°10'S e 30°S**. São Paulo. 106 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica) - Instituto Oceanográfico, USP.
- CUNNINGHAM, P.T.M.; DINIZ FILHO, A.M. 1995. Aspectos da biologia de *Paralonchurus brasiliensis*, Sciaenidae, no litoral norte de São Paulo, Brasil. **Boletim do Instituto Oceanográfico**. São Paulo, v.11, p. 203-210.
- DAVIS, T.L.O. 1982. Maturity and sexuality in barramundi, *Lates calcarifer* (Bloch), in the Northern Territory and southeastern Gulf of Carpentaria. **Australian Journal of Marine and Freshwater Research**, East Melbourne, v. 33, n. 3, p. 529-545.
- DEMESTRE, M.; SÁNCHEZ, P.; ABELLO, P. 2000. Demersal fish assemblages and habitat characteristics on the continental shelf and upper slope of the north-western Mediterranean. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, London, v. 80, p. 981-988.
- DETHIER, M.N., 1992. Classifying marine and estuarine natural communities: an alternative to the Cowardin system. *Natural Áreas Journal*, Seattle, v. 12, p. 90 -100.

- DHN. 1985. Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar. Versão em língua Portuguesa com anexos e acta da terceira Conferência das Nações Unidas sobre o Direito do Mar. 313 p.
- DIAS, J.F.; PERES-RIO, E.; CHAVES, P.T.C.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B. 1998. Análise macroscópica dos ovários de teleósteos: Problemas de classificação e recomendações de procedimentos. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 58, n. 1, p. 55-69.
- EMILSON, I. 1961. The shelf and coastal waters off Southern Brazil. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 101-112.
- FARIÑA, A.C.; FREIRE, J.; GONZÁLEZ-GURRIARÁN, E. 1997. Demersal fish assemblages in the Galician continental shelf and upper slope (NW Spain): Spatial structure and long-term changes. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, London, v. 44, p. 435-454.
- FIGUEIREDO, J.L., 1977. **Manual de peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. I. Introdução. Cações, raias e quimeras**. São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 104 p.
- FIGUEIREDO, J.L.; MENEZES, N.A. 1978. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. II. Teleostei (1)**. São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 110 p.
- FIGUEIREDO, J.L.; MENEZES, N.A. 1980. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. III. Teleostei (2)**. Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 90 p.
- FIGUEIREDO, J.L. de 1981. **Estudo das distribuições endêmicas de peixes da Província Zoogeográfica Marinha Argentina**. São Paulo, 121 f. Tese (Doutorado em Zoologia) - Instituto de Biociências, USP.
- FIGUEIREDO, J.L.; MENEZES, N.A., 2000. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. VI. Teleostei (5)**. São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 104 p.
- FIGUEIREDO, G. M.; VIEIRA, J. P. 1998. Cronologia e dieta alimentar da corvina, *Micropogonias furnieri*, no estuário da Lagoa dos Patos, RS, Brasil. **Atlântica**, Rio Grande, v. 20, p. 55-72.
- FORBERG, K.G. 1982. A histological study of development in capelin, *Mallotus villosus villosus* (Muller). **Journal of Fish Biology**, London, v. 20, p. 143-154.

- FORSGREN, E., REYNOLDS, J. D., BERGLUND, A., 2002. Behavioural ecology of reproduction in fish. In: HART, P.J.B., REYNOLDS, J.D. (Ed.). **Handbook of fish biology and fisheries Vol. 1: Fish Biology**, Blackwell Publishing, United Kingdom, pp. 225-247.
- FRANÇA, A.M.C. 1979. Geomorfologia da margem continental leste brasileira e da bacia oceânica adjacente. In: CHAVES, H.A.F. (Ed.). **Geomorfologia da Margem Continental Brasileira e das Áreas Oceânicas adjacentes**, Petrobrás, Cenpes, Dintep, Série Projeto Remac (relatório final), Rio de Janeiro, (7), pp. 89-127.
- FROESE, R.; PAULY, D. (Ed.) 2006. **Fish identification: Find species**. Disponível em: <<http://www.fishbase.org/>> (version 09/2005). Acesso em: 22 jan. 2006.
- GODEFROID, R.S.; HOFSTAETTER, M. & SPACH, H.L. 1997. Structure of the fish assemblage in the surf zone beach at Pontal do Sul, Paraná. **Nerítica**, Pontal do Sul, v. 11, p. 77-93.
- GODEFROID, R.S.; SPACH, H.L.; SANTOS, C.; MACLAREN, G.; SCHWARZ JR., R. 2004. Mudanças temporais na abundância e diversidade da fauna de peixes do infralitoral raso de uma praia, sul do Brasil. **Iheringia, Serie Zoologia**, Porto Alegre, v. 94, p. 95-104.
- GOMES, I.D. 2004. **A estrutura da ictiofauna demersal do Paraná, entre os sistemas de Baía de Guaratuba e a foz do Rio Saí-Guaçu**. Curitiba, 127 f. Tese (Doutorado em Zoologia) - Setor de Ciências Biológicas, UFPR.
- HAIMOVICI, M. 1997. Demersal teleosts. In: SEELIGER, U.; ODEBRECHT, C.; CASTELLO, J.P. (Ed.). **Subtropical convergence environments: the coastal and sea in the southwestern Atlantic**. Berlin: Springer Verlag. p. 129-135.
- HAIMOVICI, M. 1998. Present state and perspectives for the southern Brazil shelf demersal fisheries. **Fisheries Management Ecology**, Oxford, v. 5, p. 277-289.
- HAIMOVICI, M.; MARTINS, A.S.; FIGUEIREDO, J.L.; VIEIRA, P.C. 1994. Demersal bony fish of the outer shelf and upper slope of the southern Brazil subtropical convergency ecosystem. **Marine Ecology Progress Series** 108, 59 -77.
- HAIMOVICI, M.; MARTINS, A. S.; VIEIRA, P. C. 1996. Distribuição e abundância de peixes teleósteos demersais sobre a plataforma continental do sul do Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v. 56, n. 1, p. 27-50.

- HAIMOVICI, M. & KLIPPEL, S. 1999. Diagnóstico da Biodiversidade dos Peixes Teleósteos Demersais Marinhos e Estuarinos do Brasil. In: **Base de Dados Tropicais. Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Zona Costeira e Marinha. Peixes Teleósteos Demersais**. Disponível em <http://www.bdt.org.br>.
- IBGE. 2006. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br> ultimo acesso em 29 de janeiro de 2006.
- ISAAC, V. J. 1988. Synopsis of biological data on the whitemouth croaker *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823). **FAO Fisheries Synopsis**, Roma, v. 150, 35 p.
- JENNINGS, S.; KAISER, M.J.; REYNOLDS, J.D. 2001. **Marine fisheries ecology**. United Kingdom, Blackwell Science, 417 p.
- JONES, K.M.M., FITZGERALD, D.G., SALE, P.F., 2002. Comparative ecology of marine fish communities. In: HART, P.J.B., REYNOLDS, J.D. (Ed.). **Handbook of fish biology and fisheries Vol. 1: Fish Biology**, Blackwell Publishing, United Kingdom, pp. 341-358.
- KATSURAGAWA, M. 1985. **Estudos sobre variabilidade de amostragem, distribuição e abundância de larvas de peixes da região sudeste do Brasil**. São Paulo. 161 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica) - Instituto Oceanográfico, USP.
- KELLEHER, K. 2005. Discards in the world's marine fisheries. Na update. **FAO Fisheries Technical Paper**, Roma, n. 470, 131 p.
- KENCHINGTON, E.L.R.; PRENA, J.; GILKINSON, K.D.; GORDON Jr., D.C.; MACISSAC, K.; BOURBONAIS, C.; SCHWINGHAMER, P.J.; ROWELL, T.W.; McKEOWN, D.L.; VASS, W.P. 2001. Effects of experimental otter trawling on the macrofauna of a sandy bottom ecosystem on the Grand Banks of Newfoundland. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science**, Ottawa, v.58, p. 1043-1057.
- KIHARA, K., SHIMADA, A.M., 1986. Fine structure of demersal fish community and marine environment in the eastern Bering Sea. **International North Pacific Fisheries Commission Bulletin**, Vancouver, v. 47, p. 31-48.
- KIHARA, K., ITOSU, C., 1989. Structure of demersal fish community in the South China Sea. **Nippon Suisan Gakkaishi**, Tokyo, v. 55, p. 639-642.
- KRUL, R. 1999. **Interação de aves marinhas com a pesca de camarão no litoral Paranaense**. Curitiba, 154 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Setor de Ciências Biológicas, UFPR.

- LØKKEBORG, S. 2005. Impacts of trawling and scallop dredging on benthic and communities. **FAO Fisheries Technical Paper**, Roma, n. 472, 58p.
- LONGHURST, A.R., PAULY, D., 1987. **Ecology of tropical oceans**. San Diego, Academic, 407 p.
- LOWE-MCCONNELL, R.H., 1987. **Estudos Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais**. Tradução de: Vazzoler, A.E.A.M.; Agostinho, A.A.; Cunningham, P.T.M. 1999. São Paulo, Edusp, 535 p.
- LUNARDON, M. J.; LOYOLA-SILVA, J. 1990. A sazonalidade e o comportamento alimentar de *Menticirrhus littoralis* (Holbrook, 1860) (Perciformes: Sciaenidae) na região de Pontal do Sul, Paraná. **Braslian Archives of Biology and Tecnology**, Curitiba, v. 33, n. 4, p. 835-842.
- MAACK, R. 1981. **Geografia Física do Estado do Paraná**. 2 ed. Rio de Janeiro: 442p.
- MAHON, R.; SMITH, R.W. 1989. Demersal fish assemblages on the Scotian Shelf, northwest Atlantic: Spatial distribution and persistence. **Canadian Journal Fisheries Aquatic Science**, Ottawa, v. 46, p. 134-151.
- MARTIN, T.J.; BREWER, D.T.; BLABER, S.J. 1995. Factors affecting distribution and abundance of small demersal fishes in the Gulf of Carpentaria. **Australian Journal Marine Freshwater Research**, East Melbourne, v. 40, p. 909-920.
- MATSUURA, Y. 1986. Contribuição ao estudo da estrutura oceanográfica da região sudeste entre Cabo Frio – RJ e Cabo de Santa Marta Grande – SC. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 38, n. 8, p. 1439-1450.
- MENEZES, N.A.; FIGUEIREDO, J.L. 1980. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. IV. Teleostei (3)**. São Paulo, Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, 96 p.
- MENEZES, N.A.; FIGUEIREDO, J.L. 1985. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. V. Teleostei (4)**. Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 105 p.
- MENGE, B.A.; FARREL, T.M. 1989. Community structure and interactions webs in shallow marine hard-bottom communities: tests of an environmental stress model. **Advances in Ecological Research**, London, v. 19, p. 189-262.
- MILLS, E.L., 1969. The community concept in marine zoology, with comments on continua and instability in some communities: a review. **Journal of the Fisheries Research Board of Canada**, Ottawa, v. 26, p. 1415-1428.

- MORAIS, C.; VALENTINI, H.; ALMEIDA, L.A.S. & COELHO, J.A.P. 1995. Considerações sobre a pesca e aproveitamento industrial da ictiofauna acompanhante da captura do camarão-sete-barbas, na costa sudeste do Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 103-114.
- MOYLE, P.B.; LEIDY, R.A. 1992. Loss of Biodiversity in Aquatic Ecosystems; Evidence from Fish Faunas. In: SUBODH, P.L.; SUBODH, K. J. (Ed.). **Conservation Biology, the theory and practice of nature conservation preservation and management Fielder**. Chapman and Hall, p. 127-169.
- MUSSER, G. 2005. O climax da humanidade. **Scientific American Brasil**, São Paulo, v. 4, n. 41, p. 36-39.
- MUTO, E. Y.; SOARES, L. S. H. & ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B., 2000. Demersal fish assemblages of São Sebastião, southeastern Brazil: structure and environmental conditioning factors (summer 1994). **Revista Brasileira de Oceanografia**, São Paulo, v. 48, n. 1, p. 9 – 27.
- NELSON, J. S. 1994. **Fishes of the world**. 3 ed. New York: John Wiley & Sons Inc., 648 p.
- NIKOLSKI, G.V. 1963. **The Ecology of Fishes**. London, Academic Press.
- NETO, J.D.; MESQUITA, J.X.M. 1988. Potencialidade e exploração dos recursos pesqueiros do Brasil. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 40, n. 5, p. 427-441.
- PAIVA, M.P. 1996. Recursos Pesqueiros. In: MMA. **Levantamento do estado da arte da pesquisa dos recursos vivos marinhos do Brasil**. Brasília, Secretaria de Coordenação dos Assuntos do Meio Ambiente – SMA, Programa REVIZEE.
- PALMA, J.J.C. 1979. Geomorfologia da plataforma continental norte brasileira. In: **Geomorfologia da Margem Continental Brasileira e das Áreas Oceânicas adjacentes**, ed. H.A.F. Chaves, (7), 25-51. Rio de Janeiro: Petrobrás, Cenpes, Dintep, Série Projeto Remac (relatório final).
- PATIÑO, R.; SULLIVAN, C.V. 2002. Ovarian follicle growth, maturation, and ovulation in teleost fish. **Fish Physiology and Biochemistry**, Amsterdam, v. 26, p. 57-70.
- PINHEIRO, P.C. 1999. **Dinâmica das comunidades de peixes em três áreas amostrais da Ilha do Mel, Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil**. Curitiba. 171 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

- PINHEIRO, P.C. 2005. **Ictiofauna do Arquipélago de Currais (Paraná – Brasil): Complexidade estrutural dos costões rochosos e análise comparativa com um módulo recifal artificial**. São Carlos. 99 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal do Paraná.
- POTTS, G.W.; WOOTTON, R.J. 1984. **Fish reproduction: strategies and tactics**. London: Academic Press. 410 p.
- POUGH, F.H.; JANIS, C.M. & HEISER, J.B. 2003. **A vida dos vertebrados**. Tradução: Vários tradutores. 3. ed. São Paulo: Atheneu. Tradução de: Vertebrate Life, 6th ed.
- PRATA - Jr. V.P. 1997. Aspectos climáticos (temperatura e precipitação) do litoral do estado do Paraná: breve introdução. Monografia. Departamento de Geografia, Universidade Federal do Paraná. 47p.
- QUEIROZ, G.M.L.N. de. 2005. **Caracterização da ictiofauna demersal de duas áreas do complexo estuarino de Paranaguá, Paraná**. Curitiba. 92 f., Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) – Setor de Ciências Biológicas, UFPR.
- RAY, C.G., 1991. Coastal-zone biodiversity patterns: principles of landscape ecology may help explain the processes underlying coastal diversity. **Bioscience**, Washington, v. 41, p. 490-499.
- RICKLI, A.P.S. 2001. **Composição e variação temporal da ictiofauna acompanhante da pesca artesanal do camarão sete barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*, Heller, 1860) no balneário de Shangrilá, estado do Paraná**. Curitiba, 59 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Setor de Ciências Biológicas, UFPR.
- ROBERT, M.C. 2004. **Análise da pesca artesanal com rede de emalhe usada como fundeio no litoral sul do Paraná, entre Guaratuba (PR) e Barra do Saí (SC)**. Curitiba, 139 f. Dissertação, (Mestrado em Zoologia) - Setor de Ciências Biológicas. UFPR.
- ROCHA, G.R.A.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, CL.D.B. 1998. Demersal fish community on the inner shelf of Ubatuba, southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Oceanografia**, São Paulo, v. 46, p. 93-109.
- RODRIGUES, E.S. & MEIRA, P. de T.F. 1988. Dieta alimentar de peixes presentes na pesca dirigida ao camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) na Baía de Santos e Praia do Perequê, estado de São Paulo, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 65-72.

- ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B.; PAES, E.T. 1993. Padrões espaciais e temporais da comunidade de Peixes demersais do litoral norte do estado de São Paulo – Ubatuba, Brasil. In: Pires-Vanin, A.M.S. (Ed.), Estrutura e função do ecossistema de plataforma continental do Atlântico Sul Brasileiro. **Publicação Especial do Instituto Oceanográfico**, n. 10, p. 169-188.
- ROUGEULLE, M.D. 1989. Pescas artesanais de Guaraqueçaba. In: DIEGUES, A.C. (Ed.). **Pesca artesanal: Tradição e Modernidade**. III Encontro de Ciências Sociais e o Mar, Programa de Pesquisa e Conservação de Áreas Úmidas no Brasil, São Paulo, pp. 281-288.
- SANTOS, C.; SCHWARZ Jr., OLIVEIRA NETO, J.F. SPACH, H.L. 2002. A ictiofauna em duas planícies de maré do setor euhalino da Baía de Paranaguá, PR. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 28, n. 1, p. 49-60.
- SANTOS, M.C.F. 2000. Diversidade ecológica da ictiofauna acompanhante nas pescarias de camarões em Tamandaré (Pernambuco – Brasil). **Boletim Técnico Científico do CEPENE/IBAMA**, Tamandaré, v. 8, n. 1, p. 165-183.
- SCHWARZ Jr., R. 2005. **A ictiofauna demersal da Baía dos Pinheiros, Paraná**. Curitiba, 83 f., Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Setor de Ciências Biológicas, UFPR.
- SCHWINGHAMER, P.; GORDON Jr., D.C; ROWELL, T.W.; PRENA, J.; McKEOWN, D.L., SONNICHSEN, G.; GUIGNÉ, J.Y. 1998. Effects of experimental otter trawling on superficial sediment properties of a sandy-bottom ecosystem on the Grand Banks of Newfoundland. **Conservation Biology**, v. 12, p. 1215-1222.
- SELMAN, K.; WALLACE, R.A. 1983. Oogenesis in *Fundulus heteroclitus*. III. Vitellogenesis. **The Journal of Experimental Zoology**, New York, n. 226, p. 441-457.
- SIGNORINI, S.R.; MIRANDA, L.B. de, EVANS, D.L.; STEVENSON, M.R. & INOSTROZA, V.H.M. 1989. Corrente do Brasil: estrutura térmica entre 19° e 25°S e circulação geotrófica. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, v. 37, n. 1, p. 33-49.
- SILVEIRA, I.C.A. da 1990. **Contribuição ao estudo da circulação na troposfera oceânica: região oeste do Oceano Atlântico Equatorial (Lat.02°-11°N; Long.28°-040°W)**. São Paulo, 185 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Física) - Instituto Oceanográfico, USP.
- SHERMAN, K. 1994. Sustainability, biomass yields, and health of coastal ecosystems: na ecological perspective. **Marine Ecology Progress Series**, Halstenbek, v. 112, p. 277-301.

- SMITH, T.D. 2002. A history of fisheries and their science and management. In: P.J.B. HART AND J.D. REYNOLDS (Eds.) **Handbook of fish biology and fisheries. Vol. 2: Fisheries**, United Kingdom: Blackwell Publishing, p. 61-83.
- SOARES, L. S. H.; VAZZOLER, A. E. A. de M. 2001. Diel changes in food and feeding activity of sciaenid fishes from the south-western Atlantic, Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v. 61, n. 2, p. 45 – 62.
- SOUZA, M.A.M. 2003. **Reprodução de sciaenidae (Teleostei: Perciformes) na área de plataforma continental rasa (8-17 m) em frente aos municípios de Matinhos e Guaratuba, litoral sul do Paraná, Brasil**. Curitiba, 102 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) Setor de Ciências Biológicas, UFPR.
- SPACH, H.L.; GODEFROID, R.S.; SANTOS, C.; SCHWARZ Jr., R.; QUEIROZ, G.M.L. 2004a. Temporal variation in fish assemblage composition on a tidal flat. **Brazilian Journal of Oceanography**, São Paulo, v. 52, n. 1, p. 47-58.
- SPACH, H.L.; SANTOS, C.; GODEFROID, R.S.; NARDI, M.; CUNHA, F. 2004b. A study of the fish community structure in a tidal creek. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 64, n. 2, p. 337-351.
- STEARNS, S.C., CRANDALL, R. 1984. Plasticity for age and size at sexual maturity: A life-history response to unavoidable stress. In: POTTS, G.W.; WOOTTON, R.J. (Ed.). **Fish reproduction: strategies and tactics**. Academic Press, London, pp. 13-33.
- SUURONEN, P. 2005. Mortality of fish escaping trawl gears. **FAO Fisheries Technical Paper**, Roma, n. 478, 72 p.
- SWIFT, D.J.P. 1976. Coastal Sedimentation. In: D.J. STANLEY AND D.J.P. SWIFT (Eds), **Marine Sediment Transport and Environmental Management**. John Wily and Sons, Nova Iorque, pp. 255-310.
- TESSLER, M.G. (Coord.). 1994. Diagnóstico ambiental oceânico e costeiro das regiões Sul e Sudeste do Brasil. Oceanografia Geológica. Geologia da plataforma continental e costeira. Brasília, Petrobrás, v. 2, 347 p.
- THRESSHER, R.E. 1984. **Reproduction in Reef Fishes**. Neptune City, New Jersey, T.F.H. Publications, 342 p.
- TYLER, C.R.; SUMPTER, J.P.; CAMPBELL, P.M. 1991. Uptake of vitellogenin into oocytes during early vitellogenic development in the rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum). **Journal of Fish Biology**, London, v. 38, p. 681-689.

- TYLER, C.R.; SUMPTER, J.P. 1996. Oocyte growth and development in teleosts. **Reviews in Fish Biology and Fisheries**, London, v. 6, p. 287-318.
- VASCONCELLOS, M.; GASALLA, M.A. 2001. Fisheries catches and the carrying capacity of marine ecosystems in southern Brazil. **Fisheries Research**, Amsterdam, v. 50, p. 279-295.
- VAZZOLER, A. E. A. M. 1991. Síntese de conhecimentos sobre a biologia da corvina, *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823), da costa do Brasil. **Atlântica**, Rio Grande, v. 13, p. 55-74.
- VAZZOLER, A.E.A.M. 1996. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática**. Maringá, EDUEM, 169 p.
- VAZZOLER, G.; ZANETI-PRADO, E.M.; KAWAKAMI, E. & YAMAGUTI, N. 1982. Teleósteos marinhos coletados entre Cabo Frio (23°S) e Torres (29°21'S). **Dusenía**, Curitiba, v. 13, n. 3, p. 127-133.
- VAZZOLER, G., 1975. Distribuição da fauna de Peixes demersais e ecologia dos Sciaenidae da plataforma continental brasileira entre as latitudes 29°21'S (Torres) e 34°44'S (Chuí). Boletim do Instituto Oceanográfico, São Paulo v. 24, 85-169.
- VENDEL, A.L.; CHAVES, P.T.C. 1998. Alimentação de *Bairdiella ronchus* (Cuvier, 1830) (Perciformes, Scienidae) na Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 15, n. 2, p. 297-305.
- VIANNA, M. 1998. **Análise de populações de peixes teleósteos acompanhantes da pesca de arrasto do camarão-rosa (*Penaeus brasiliensis* e *Penaeus paulensis*), em Ubatuba São Paulo: captura, crescimento e mortalidade**. São Carlos, 152 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) - Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, UFSCar.
- VIEIRA, P. C. & HAIMOVICI, M., 1997. Reprodução da pescada olhuda *Cynoscion guatucupa*, sin. *C. striatus* (Sciaenidae, Teleostei) no sul do Brasil. **Atlântica**, Rio Grande, v. 19, p.133-144.
- WALLACE, R.A. 1978. Oocyte growth in nonmammalian vertebrates. In: JONES, R.E. (Ed.). **The vertebrate ovary**. New York: Plenum Press, p. 469-502.
- WALLACE, R.A.; SELMAN, K. 1981. Cellular and dynamic aspects of oocyte growth in teleosts. **American Zoologist**, Seattle, v. 21, p.325-343.

- WATSON, R.A.; DREDGE, M.L.C.; MAYER, D.G. 1990. Spatial and seasonal variation in demersal trawl fauna associated with a prawn fishery on the Central Great Barrier Reef, Australia. **Australian Journal of Marine and Freshwater Research**, Melbourne, v. 41, p. 65-78.
- WENTWORTH, C.K. 1922. A scale of grade and class term for clastic sediments. **Journal of Geology**, Chicago, v. 30, p. 377-392.
- WEST, G. 1990. Methods of assessing ovarian development in fishes: a review. **Australian Journal of Marine and Freshwater Research**, Melbourne, v. 41, p. 199-222.
- WILSON, C.A.; NEILAND, D.L. 1994. Reproductive biology of the red drum, *Sciaenops ocellatus*, from the neritic waters of the northern Gulf of Mexico. **Fishery Bulletin**, Seattle, v. 92, p. 841-850.
- ZACHARIAS, M.A.; ROFF, J.C. 2001. Explanations of patterns of intertidal diversity at regional scales. **Journal of Biogeography**, Oxford, n. 28, p. 471-483.
- ZEMBRUSCKI, S.G. 1979. Geomorfologia da margem continental sul brasileira e das bacias oceânicas adjacentes. In: H.A.F. CHAVES (Ed.). **Geomorfologia da Margem Continental Brasileira e das Áreas Oceânicas adjacentes**, Petrobrás, Cenpes, Dintep, Série Projeto Remac (relatório final), Rio de Janeiro, (7), pp. 129-177.