

JEAN RICARDO SIMÕES VITULE

**ESTRUTURA POPULACIONAL, REPRODUÇÃO E ALIMENTAÇÃO DE
Deuterodon langei TRAVASSOS, 1957 (CHARACIDAE,
TETRAGONOPTERINAE) NA BACIA DO RIO RIBEIRÃO, PARANAGUÁ,
PARANÁ**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciências Biologias – Zoologia, Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas área de concentração – Zoologia.

Orientador: Prof. Dr. José Marcelo Rocha Aranha

**CURITIBA
2004**

JEAN RICARDO SIMÕES VITULE

**ESTRUTURA POPULACIONAL, REPRODUÇÃO E ALIMENTAÇÃO DE
Deuterodon langei TRAVASSOS, 1957 (CHARACIDAE,
TETRAGONOPTERINAE) NA BACIA DO RIO RIBEIRÃO, PARANAGUÁ,
PARANÁ**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciências Biologias – Zoologia, Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas área de concentração – Zoologia.

Orientador: Prof. Dr. José Marcelo Rocha Aranha

**CURITIBA
2004**

Termo de aprovação

**ESTRUTURA POPULACIONAL, REPRODUÇÃO E ALIMENTAÇÃO DE
Deuterodon langei TRAVASSOS, 1957 (CHARACIDAE,
TETRAGONOPTERINAE) NA BACIA DO RIO RIBEIRÃO, PARANAGUÁ,
PARANÁ**

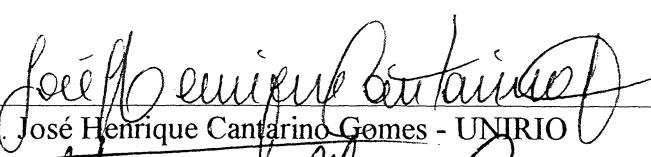
por

Jean Ricardo Simões Vitule

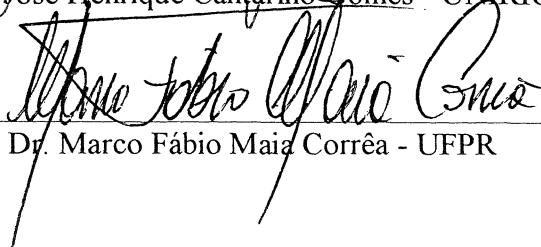
Dissertação aprovada em 16 de fevereiro de 2004, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Mestre em Ciências Biológicas, área de concentração Zoologia, no Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas - Zoologia, Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, pela Comissão formada pelos professores



Dr. José Marcelo Rocha Aranha – UFPR



Dr. José Henrique Cantarino Gomes - UNIRIO



Dr. Marco Fábio Maia Corrêa - UFPR

Dedico este trabalho aos meus pais, familiares e amigos, que sempre me incentivaram, apoiaram e contribuíram de alguma forma, não só na elaboração deste trabalho, mas também na minha formação acadêmica e crescimento pessoal, e à Viviane minha companheira e maior fonte de inspiração.

AGRADECIMENTOS

À todas as pessoas e instituições que de alguma forma contribuíram, para a realização deste trabalho, meus profundos e sinceros agradecimentos:

- A CAPES pela bolsa concedida;
- Ao departamento de Zoologia e a todos os seus professores, principalmente aos professores Dr. Emydio Leite de Araújo Monteiro Filho e PhD. Luiz Amilton Foerster, pelos ensinamentos e facilidades concedidas durante o curso;
- Ao meu orientador o Dr. José Marcelo Rocha Aranha, que além de ser um grande exemplo de professor e pesquisador, demonstrou uma paciência inesgotável tirando minhas inúmeras dúvidas e argumentando durante nossas discussões madrugadas à dentro, tornando-se um grande amigo;
- Ao professor Paulo de Tarso da Cunha Chaves pelos ensinamentos dados durante o curso e pelo empréstimo da câmera digital;
- Aos professores da entomologia pelo auxílio na identificação de alguns insetos, em especial à professora Dra. Maria Christina de Almeida;
- Ao Doutorando Vinícius Abilhoa, Biólogo responsável pelo Departamento de Ictiologia do Museu de História Natural do Capão da Imbuia, e a todo o pessoal do museu que muito me incentivaram no começo de minha vida acadêmica e “ictiológica”;
- Ao colega de laboratório, o Doutorando Almir Petersen Barreto, que além de ter sido um dos meus maiores incentivadores no começo de minha carreira como ictiólogo, é um grande pesquisador, amigo, “parceiro de rancho” e concedeu a utilização da foto de *Deuterodon langei*;
- Ao meu grande amigo e companheiro inseparável desde os primeiros dias de graduação Marcelo Rennó Braga que esteve presente em todas as coletas deste trabalho e em muitos dos melhores dias de minha vida;
- Aos meus amigos Márcio Pedrosa Alves (Cião), Luiz Miguel da Silva Pereira (Xexéu), Flávio Domingos (Negão), que são pessoas muito bacanas;

- À todos os meus amigos e amigas de curso, laboratório e “agregados”, em especial aos companheiros: Almir, Maurício, Marcelinho, Simone Umbria, Simone Dallarosa, Ramocí, Gislaine (Gica), Juliana, Jujú (Maria Elisa), Fábio, Luciana, Maria Antônia, Ellen e Fabiulinha, que de uma forma ou de outra colaboraram durante o curso e a elaboração deste trabalho;
- Aos meus pais Jayme Vitule Sobrinho e Regina Elizabeth Simões Vitule, pelo apoio, carinho e tudo mais que proporcionaram durante minha vida;
- As minhas queridas avós Edna Luiza Nascimento Simões e Nilce Sabione Vitule, que são pessoas muito legais e especiais em minha vida;
- Ao meu avô Áureo Simões “Bandido!!” (*“in memoriam”*) que além de ter sido um avô muito bacana, foi uma das pessoas que mais me apoiou e incentivou durante minha vida acadêmica;
- Ao meu avô Walter Vitule (*“in memoriam”*), que foi e continua sendo, uma pessoa muito querida e especial não só na minha vida, mas na de toda minha família;
- Ao meu tio Dr. Áureo Simões Júnior, que foi uma pessoa muito importante durante o início de meus estudos, contribuindo de forma decisiva na minha formação acadêmica e pessoal;
- Aos meus irmãos Priscila e Leandro, por serem irmãos muito legais e terem agüentado as luzes do computador e os barulhos pela casa, durante as madrugadas de elaboração deste trabalho;
- Ao Acir (Branco) e Marlene, por terem me acolhido durante vários finais de semana em sua casa e por me tratarem sempre como um filho;
- À minha namorada e companheira Viviane Prodocimo “Polaquinha” que além de ter sido a melhor coisa dos meus últimos 29 anos sempre me incentivou e ajudou muito neste trabalho;
- Enfim, à todos aqueles que de maneira direta ou indireta colaboraram de alguma forma para elaboração deste trabalho.

RESUMO

Aspectos da biologia de *D. langei* foram estudados em diferentes trechos da bacia do rio Ribeirão, Paranaguá, Paraná. As coletas foram feitas de janeiro/2002 a fevereiro/2003 em três pontos, sendo que o 1 está situado mais à montante, o 3 mais a jusante e o 2 intermediário. Ao longo da bacia e do período de estudo, foram observadas diferenças na estrutura da população, na atividade reprodutiva e na alimentação. A distribuição da espécie mostrou predomínio de jovens no trecho inferior e de adultos nos trechos médio e superior. O período reprodutivo foi curto (entre o final da primavera e o verão), pouco antes dos meses mais chuvosos, e com desova total. A dieta foi considerada onívora e com grande plasticidade ocasionada por variações sazonais, ao longo da bacia e principalmente durante a ontogenia. Na dieta dos menores exemplares (<3,0 cm) de *D. langei* predominou insetos e invertebrados e nos exemplares maiores (>8,0 cm) itens alóctones vegetais. Características da dinâmica populacional demonstram que a espécie utiliza todos os trechos estudados da bacia do rio ribeirão, ao menos em parte de seu ciclo de vida e que o período de chuvas mais fortes é importante fator controlador da população.

ABSTRACT

Biology aspects of *D. langei* were studied in different reach of Ribeirão stream, Paranaguá, Paraná. The fishes were collected monthly between january/2002 and february/2003 in three localities: 1 in the high section, 2 in the intermediary and 3 in the low section of the stream. Different characteristics in the population structure, reproductive activities and food habits were observed along to stream and study period. Young fishes occurred mainly in the low section and adults in the intermediary and high sections. The reproductive period was short (final of the springtime and summer), before to rainy months, with total spawning. The *D. langei* was considered omnivorous with large food variability. The diet variation was along the season, stream basin but principally ontogenetic. In the diet of short one (<3.0 cm) of *D. langei* predominated insects and others little invertebrates while allochthonous vegetal items were more important in the large one (>8.0 cm). The biology of the studied species occupy all reach of the Ribeirão stream basin during its life history and the rainy period and storms are vary important abiotic factor for the control of the population dynamic.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	iv
RESUMO	vi
ABSTRACT	vii
LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE TABELAS.....	xi
I - INTRODUÇÃO.....	01
II - OBJETIVOS	06
1. OBJETIVO GERAL	06
2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	06
III - MATERIAL E MÉTODOS.....	07
1. ÁREA DE ESTUDO.....	07
2. COLETA DOS EXEMPLARES DE <i>Deuterodon langei</i>	10
3. ESTRUTURA DA POPULAÇÃO.....	10
4. REPRODUÇÃO	11
5. ALIMENTAÇÃO	12
IV - RESULTADOS	16
1. ESTRUTURA DA POPULAÇÃO	16
2. REPRODUÇÃO	26
3. ALIMENTAÇÃO	33
V - DISCUSSÃO	62
1. ESTRUTURA DA POPULAÇÃO	62
2. REPRODUÇÃO	64
3. ALIMENTAÇÃO	67
VI - CONCLUSÕES	74
VII - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	75
ANEXOS	84

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Foto de <i>Deuterodon langei</i>	04
FIGURA 2: Área de estudo e pontos amostrais	09
FIGURA 3: Freqüências das classes de comprimento em relação aos meses	17
FIGURA 4: Freqüências das classes de comprimento em relação aos pontos	19
FIGURA 5: Freqüências dos exemplares < 4,1 cm comprimento total em relação a cada um dos pontos ao longo dos quatro últimos meses	20
FIGURA 6: Freqüências das classes de comprimento para machos e fêmeas nos três pontos amostrais	21
FIGURA 7: Proporção sexual por pontos e para a amostra total	21
FIGURA 8: Proporção sexual por estações do ano	22
FIGURA 9: Proporção sexual por mês.....	22
FIGURA 10: Proporção sexual por classe de comprimento total	22
FIGURA 11: Proporção jovens/adultos por pontos e para a amostra total	23
FIGURA 12: Proporção jovens/adultos por estações do ano	24
FIGURA 13: Proporção jovens/adultos por estações do ano em cada ponto.....	24
FIGURA 14: Relação peso/comprimento para machos	25
FIGURA 15: Relação peso/comprimento para fêmeas	25
FIGURA 16: Gônada de um macho maduro	26
FIGURA 17: Gônada de uma fêmea madura	26
FIGURA 18: Fotos de gônada de fêmea imatura.....	27
FIGURA 19: Freqüências de estádios por mês	30
FIGURA 20: RGS e IG médios por mês	31
FIGURA 21: Estimativa do L ₅₀ e L ₁₀₀	32
FIGURA 22: Comparação da dieta macroscópica entre as três classes de comprimento (Jovens, Semi-adultos e Adultos)	35
FIGURA 23: Dieta macroscópica de Jovens (<3cm Lt) por pontos	36
FIGURA 24: Dieta macroscópica de Semi-adultos (3 a 8 cm Lt) por pontos	37
FIGURA 25: Dieta macroscópica de Adultos (> 8 cm Lt) por pontos	38
FIGURA 26: Dieta macroscópica de Jovens (<3cm Lt) por estações do ano.....	39

FIGURA 27: Dieta macroscópica de Semi-adultos (3 a 8 cm Lt) por estações do ano	40
FIGURA 28: Dieta macroscópica de Adultos (> 8 cm Lt) por estações do ano.....	41
FIGURA 29: Comparação da dieta microscópica entre as três classes de comprimento (Jovens, Semi-adultos e Adultos)	49
FIGURA 30: Dieta microscópica de Jovens (<3cm Lt) por pontos	50
FIGURA 31: Dieta microscópica de Semi-adultos (3 a 8 cm Lt) por pontos	51
FIGURA 32: Dieta microscópica de Adultos (> 8 cm Lt) por pontos	52
FIGURA 33: Dieta microscópica de Jovens (<3cm Lt) por estações do ano.....	53
FIGURA 34: Dieta microscópica de Semi-adultos (3 a 8 cm Lt) por estações do ano	54
FIGURA 35: Dieta microscópica de Adultos (> 8 cm Lt) por estações do ano.....	55

LISTA DE TABELAS

TABELA I: Características ambientais gerais dos três pontos amostrais	09
TABELA II: Códigos numéricos das classes de comprimento total utilizadas na estrutura da população	17
TABELA III: Escala com as principais características dos estádios para machos e fêmeas	28
TABELA IV: Comparação do IAR entre os três pontos.....	32
TABELA V: Resultados das análises comparativas da dieta macroscópica entre as três classes de comprimento (Jovens, Semi-adultos e Adultos).....	43
TABELA VI: Resultados das análises comparativas da dieta macroscópica de Jovens (<3cm Lt) por pontos	44
TABELA VII: Resultados das análises comparativas da dieta macroscópica de Semi-adultos (3 a 8 cm Lt) por pontos	44
TABELA VIII: Resultados das análises comparativas da dieta macroscópica de Adultos (> 8 cm Lt) por pontos	44
TABELA IX: Resultados das análises comparativas da dieta macroscópica de Jovens (<3cm Lt) por estações do ano.....	45
TABELA X: Resultados das análises comparativas da dieta macroscópica de Semi-adultos (3 a 8 cm Lt) por estações do ano	46
TABELA XI: Resultados das análises comparativas da dieta macroscópica de Adultos (> 8 cm Lt) por estações do ano.....	47
TABELA XII: Resultados das análises comparativas da dieta microscópica entre as três classes de comprimento (Jovens, Semi-adultos e Adultos).....	57
TABELA XIII: Resultados das análises comparativas da dieta microscópica de Jovens (<3cm Lt) por pontos	58
TABELA XIV: Resultados das análises comparativas da dieta microscópica de Semi-adultos (3 a 8 cm Lt) por pontos	58
TABELA XV: Resultados das análises comparativas da dieta microscópica de Adultos (> 8 cm Lt) por pontos	58
TABELA XVI: Resultados das análises comparativas da dieta microscópica de Jovens (<3cm Lt) por estações do ano.....	59

TABELA XVII: Resultados das análises comparativas da dieta microscópica de Semi-adultos (3 a 8 cm Lt) por estações do ano	60
TABELA XVIII: Resultados das análises comparativas da dieta microscópica de Adultos (> 8 cm Lt) por estações do ano.....	60

I - INTRODUÇÃO

A concepção do termo Floresta Atlântica pode variar muito de acordo com a perspectiva do seu usuário (BUCKUP, 1996). Segundo os mapas do IBGE, a Floresta Atlântica corresponde a três segmentos de Floresta Ombrófila Densa, localizados ao longo do litoral do brasileiro (MAIO, 1990; BRAZÃO *et al.*, 1993). Todavia, algumas definições englobam um mosaico de ecossistemas, incluindo desde campos de altitude até a zona de marés (LINO, 1992), sendo que, nesta definição mais abrangente, a Província Florestal Atlântica representava originalmente uma parcela de 1.085.544 Km² da qual atualmente restam apenas cerca de 8,81%, ou seja, algo em torno de 95.641 Km² (BRAZÃO *et al.*, 1993). A Floresta Atlântica é tida atualmente, como um dos mais ricos ecossistemas do planeta em termos de biodiversidade, entretanto, é também considerado um dos mais ameaçados (MYERS *et al.*, 2000). Portanto, fica claro que, qualquer que seja o termo utilizado para definir tal região biogeográfica, há uma necessidade de esforços efetivos para sua proteção e conservação.

As características topográficas e fisionômicas da Floresta Atlântica proporcionam uma ampla gama de ambientes em todo este sistema, resultando em espécies adaptadas a subconjuntos particulares destes ambientes, muitas de pequeno porte e normalmente com limitado potencial de dispersão. Nela estão contidos pequenos cursos d'água (córregos e riachos), que pelo volume reduzido e grande interface com o meio terrestre, estão entre os primeiros ambientes a sofrer com as degradações antrópicas, tornando os peixes destes

riachos um dos grupos de organismos mais ameaçados (MENEZES *et al.*, 1990; NISHYAMA, 1994; BUCKUP, 1996; FARIA & MARQUES, 1999).

As comunidades de peixes de água doce, de modo geral, são afetadas por mudanças estacionais decorrentes da expansão e contração do ambiente aquático durante as variações climáticas (LOWE-McCONNELL, 1975). Particularmente as comunidades dos pequenos córregos e riachos, em função do regime de chuvas, são freqüentemente submetidas a mudanças drásticas nas condições limnológicas, fato que lhes confere complexidade no seu estudo e consequente conservação. Assim, as espécies que vivem nestes ambientes devem resistir a grandes mudanças nas condições ecológicas (UIEDA, 1983). Tais condições geralmente levam ao desenvolvimento de uma comunidade peculiar e freqüentemente endêmica em função do isolamento (NISHIYAMA, 1994).

Para os peixes, o regime estacional reflete-se principalmente em mudanças na alimentação, reprodução, crescimento e densidade das populações (LOWE-McCONNELL, 1999). Apesar do conhecimento sobre a ictiofauna de pequenos cursos d'água ser reconhecidamente muito importante tais dados, no Brasil, ainda são insuficientes para a compreensão do funcionamento do ecossistema, principalmente junto às cabeceiras de rios. Isto pode ser facilmente verificado, uma vez que, a cada novo esforço de coleta em áreas pouco exploradas novas espécies são descobertas e descritas. Isso evidencia a necessidade de grandes investimentos em coletas, catalogação e estudos ecológicos básicos, sem os quais, qualquer tentativa para a determinação da biodiversidade e conservação de peixes será infrutífera

(MENEZES, 1996). Desta forma, a falta de conhecimento sobre a biologia das espécies de uma determinada região, e mais especificamente sobre as espécies de riachos da Floresta Atlântica, impossibilita avaliações precisas e coerentes sobre o ecossistema como um todo.

Características biológicas tais como, estrutura da população, reprodução e alimentação de uma determinada espécie fazem parte e interferem diretamente na dinâmica de sua população e da comunidade da qual esta faz parte. Portanto, trabalhos sobre a biologia e ecologia dos peixes são de grande importância por trazerem a tona conhecimentos básicos e fundamentais sobre a bionomia das espécies. Desta forma, relações tróficas, reprodutivas e comportamentais constituem subsídios básicos para a compreensão da dinâmica dessas comunidades, contribuindo efetivamente para a conservação do ambiente através de planos de manejo e monitoramento (LOWE-McCONNELL, 1999).

Deuterodon langei Travassos, 1957 (Characidae, Tetragonopterinae) (FIG. 1) é uma das sete espécies reconhecidas atualmente para o gênero *Deuterodon* Eigenmann, 1907, (LUCENA & LUCENA, 2002), e é popularmente chamada de lambari. Apesar de ser muito abundante nos riachos costeiros do Paraná (ARANHA *et al.*, 1998; ARANHA, 2000) têm sido objeto de poucos estudos, principalmente no que se refere a sua biologia. Tal espécie foi considerada por ARANHA *et al.* (1998), como ocupante de áreas profundas com correnteza de moderada a alta no rio Mergulhão (Antonina – PR). FOGAÇA *et al.* (2003) encontrou a espécie em áreas profundas e rasas, tanto lóticas como lênticas; com os mais variados tipos de substrato no rio do Quebra (Antonina -

PR). Já em relação à dieta, a espécie foi considerada onívora/herbívora por ARANHA *et al.* (1998); insetívora (com predominância de insetos aquáticos) por FOGAÇA *et al.* (2003), e ainda como ora algívora, ora onívora de itens alóctones, ora onívora de itens autóctones, por ARANHA (2000). Tais informações sugerem tratar-se de uma espécie de biologia diversificada, o que pode refletir numa grande capacidade adaptativa.



FIGURA 1: Foto de *Deuterodon langei*.

No entanto, os trabalhos realizados com esta espécie foram feitos com peixes oriundos de apenas um ponto amostral, o que constitui um dos maiores problemas para a compreensão da biologia na bacia de drenagem como um todo, uma vez que, podem existir diferenças marcantes ao longo de um mesmo rio (VANNOTE *et al.*, 1980). Apesar do difícil acesso a várias áreas ao longo das bacias dos rios litorâneos, quer por falta de uma malha rodoviária ou pela

proximidade da encosta da Serra do Mar, a bacia do rio Ribeirão é uma notável exceção.

Desta forma, o presente trabalho teve por objetivo analisar a estrutura da população, a reprodução e a alimentação de *D. langei*, em três trechos distintos da bacia de um riacho de Floresta Atlântica, contribuindo para um melhor entendimento sobre a biologia da espécie, dinâmica da população e da comunidade.

II – OBJETIVOS

1. OBJETIVO GERAL:

O presente trabalho teve por objetivo verificar variações na estrutura da população, nas táticas reprodutivas e na alimentação de *D. langei* em três pontos da bacia do rio Ribeirão (Paranaguá-PR).

2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Verificar a estrutura populacional em relação à composição em tamanho, proporção entre jovens e adultos e proporção sexual nos três pontos de amostragem;
- Estimar o comprimento médio da primeira maturação (L_{50}) e o comprimento médio em que 100% dos indivíduos são adultos (L_{100});
- Definir período reprodutivo da espécie e área provável de atividade reprodutiva mais intensa;
- Comparar a estrutura da população e dinâmica reprodutiva em três pontos de amostragem;
- Avaliar os principais itens alimentares de jovens e adultos sazonalmente e por ponto de coleta;
- Descrever as táticas alimentares empregadas por jovens e adultos em diferentes pontos da bacia.

III - MATERIAL E MÉTODOS

1. ÁREA DE ESTUDO

O presente estudo foi realizado na bacia do rio Ribeirão (aproximadamente 25°36'S; 48°37'W) localizado na vertente oriental da Serra do Mar, pertencente à bacia do Leste, sub-bacia da baía de Paranaguá, cidade de Paranaguá, Paraná, Brasil. Suas nascentes estão localizadas na Serra da Prata, Parque Nacional Saint-Hilaire/Hugo Lange, a uma altitude de 766 m acima do nível do mar. Trata-se de uma bacia curta, pois deságua diretamente na baía de Paranaguá (TAKEUTI, 1997). O clima na região é tropical, superúmido, sem estação seca e isento de geadas (KOEPPEN, 1948 *in* IAPAR, 1978). As chuvas são bem distribuídas ao longo do ano todo, sendo julho o mês mais seco com precipitações de até 60 mm, e fevereiro o mês mais chuvoso. Os níveis pluviométricos anuais são superiores a 1000 mm e a temperatura média anual fica entre 17 °C e 21 °C (MAACK, 1981).

Este rio, assim como outros rios costeiros, é bastante dependente da alta pluviosidade da área e têm as características básicas das águas das chuvas, ou seja, pH baixo e pouca quantidade de nutrientes. No período de chuva intensa (verão), estes ambientes estão geralmente sujeitos a trombas d'água que podem ocasionar grandes alterações fisiográficas tanto no habitat quanto nos microhabitats, bem como na sua biota, principalmente devido ao arraste ocasionado pelo grande volume e força das águas durante as cheias (POR, 1992).

Foram estabelecidos três pontos amostrais: P1, um trecho mais à montante da bacia e próximo à Serra do Mar ($25^{\circ}35'17"S$; $48^{\circ}38'01"W$); P2, um trecho intermediário da bacia ($25^{\circ}36'02"S$; $48^{\circ}37'19"W$) e P3, um trecho mais à jusante ($25^{\circ}35'21"S$; $48^{\circ}36'40"W$), conforme FIGURA 2. Todos os pontos encontram-se numa cota altimétrica que não ultrapassa 30 m. De um modo geral os trechos estudados possuem de 2 a 5 m de largura e profundidade variando de 10 cm nos trechos mais rasos a 1,80 m nos trechos mais profundos. O fundo é predominantemente arenoso, ocorrendo também trechos argilosos, com folhiço, cascalhos, pedras, troncos e galhos. A vegetação marginal é composta por arbustos, árvores e gramíneas parcialmente submersas as quais são geralmente recobertas por uma camada de microalgas, sendo raras as macrófitas aquáticas nos trechos estudados. O sombreamento é grande na maior parte dos trechos amostrados e em alguns locais existe a formação de pequenas praias.

As principais características de cada um dos três pontos amostrais é apresentada na TABELA I.

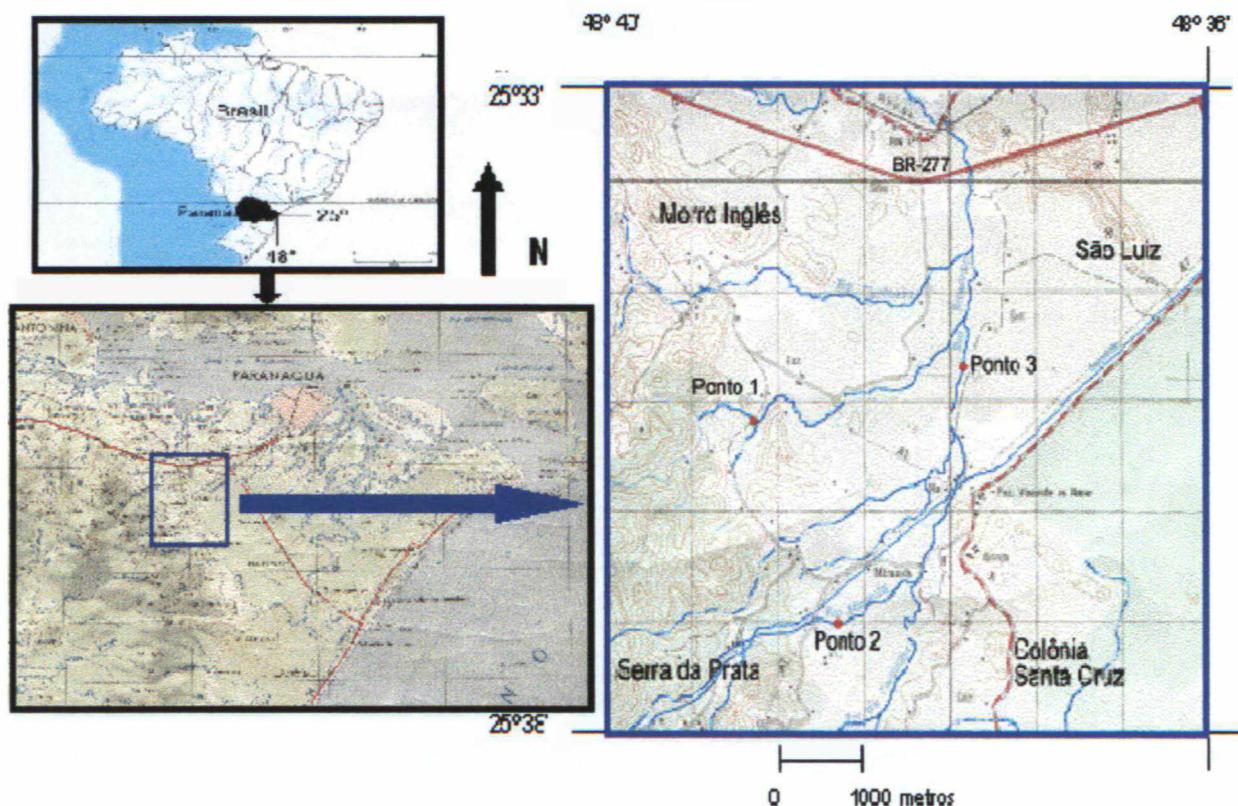


FIGURA 2: Localização da área de estudo e dos pontos amostrais (P1, P2 e P3) na bacia do rio Ribeirão, Paraná, Brasil.

TABELA I: Características ambientais gerais de cada ponto de coleta do rio Ribeirão durante o período de estudo.

CARACTERÍSTICAS	PONTO 1	PONTO 2	PONTO 3
GRANDEZA	1ª Ordem	2ª Ordem	3ª Ordem
LOCALIZAÇÃO	+ a montante	Trecho médio	+ a jusante
LARGURA	1 m a 4 m	2 a 4 m	2 a 3 m
PROFUNDIDADE	10 cm a 80 cm	10 cm a 1,80 m	10 cm a 1 m
FUNDO	Principalmente areia e cascalho, acrescido de pedras, folhiço, troncos e galhos	Principalmente areia e argila, acrescido de pedras, cascalhos, folhiço, troncos e galhos	Principalmente areia, folhiço, troncos, galhos, acrescido de pedras e argila
VEGET. MARGINAL	Árvores e arbustos, formação de pequenas praias	Árvores, arbustos e gramíneas	Árvores, arbustos e gramíneas parcialmente submersas
SOMBREAMENTO	Intenso	Baixo a médio	Médio a intenso
ATIVIDADE HUMANA	Recreação	Propriedade rural	Recreação

2. COLETA DOS EXEMPLARES DE *Deuterodon langei*

Foram realizadas coletas mensais com esforço de três horas por ponto amostral. A pesca elétrica foi utilizada em janeiro de 2002. Já de fevereiro de 2002 a fevereiro de 2003 as coletas foram realizadas com peneiras, uma rede de arrasto manual 1,30 X 1,40 m malha 2 mm, e 5 redes de espera 1,50 X 5 m, sendo 3 de malha 15 mm e 2 de malha 20 mm entre nós consecutivos.

Em coletas piloto, e na coleta de janeiro de 2002 observou-se que a pesca elétrica apresentou seletividade de tamanho, subestimando os exemplares de maior porte, assim posteriormente, optamos pela utilização apenas de métodos tradicionais (acima citados), os quais foram mais eficientes.

As coletas foram sempre realizadas na mesma seqüência (do ponto 1 para o ponto 3), sendo diurnas, já que, por meio de observações preliminares e literatura verificou-se que a espécie têm atividade diurna.

A cada coleta buscou-se capturar 10 exemplares de diferentes tamanhos, que eram identificados, fixados em formalina 10% ainda em campo e posteriormente conservados em álcool 70% GL para o estudo da dieta. Além destes, aproximadamente 15 exemplares de variados tamanhos eram acondicionados em gelo, identificados e posteriormente congelados em freezer para a análise da reprodução.

3. ESTRUTURA DA POPULAÇÃO

Para os estudos de estrutura da população foram utilizados tanto os exemplares capturados para o estudo da reprodução, quanto os exemplares capturados para os estudos de alimentação.

No laboratório, os exemplares foram, mensurados Lt (comprimento total em cm) e pesados Wt (em 0,001g).

Para análise da estrutura da população foram determinadas classes de comprimento segundo metodologia proposta por Sturges (VIEIRA, 1991). A freqüência das classes de comprimento e proporção entre jovens ($< L_{50}$) e adultos ($>L_{50}$) foi analisada por sexo, por pontos e sazonalmente. A proporção sexual também foi analisada por pontos e sazonalmente, sendo as diferenças, testadas pelo teste χ^2 ($\alpha = 0,05$).

As relações peso comprimento obtidas separadamente para machos e fêmeas foram comparadas com a expressão obtida para todos os exemplares juntos. Para isso, as retas obtidas separadamente para machos e fêmeas, foram comparadas com o intervalo de confiança (95% confiança) estimado para reta de todos os dados juntos, conforme método descrito por TAKEUTI *et al.* (1999).

4. REPRODUÇÃO

Para o estudo da reprodução, os exemplares coletados em cada um dos pontos foram acondicionados em sacos plásticos, devidamente identificados, colocados em gelo e levados para o laboratório. No laboratório, os exemplares foram, mensurados Lt (comprimento total em cm) e pesados Wt (em 0,001g). Posteriormente, os mesmos foram dissecados e com o auxílio de microscópio estereoscópico foi feito o reconhecimento macroscópico do sexo e do estádio de desenvolvimento gonadal, segundo escala de VAZZOLER (1996) adaptada às características da espécie.

A época reprodutiva foi definida pela variação mensal da freqüência de estádios, da Relação Gonadossomático (RGS) média e do índice gonadal (IG), conforme VAZZOLER (1996).

O comprimento médio da primeira maturação (L_{50}) e o comprimento médio em que 100% dos indivíduos são adultos (L_{100}) foram calculados segundo VAZZOLER (1981).

A intensidade reprodutiva da espécie por ponto de coleta foi avaliada pelo Índice de Atividade Reprodutiva (IAR) segundo AGOSTINHO *et al.* (1991).

5. ALIMENTAÇÃO

Nos estudos de alimentação, para fins analíticos os exemplares foram agrupados sazonalmente (dezembro, janeiro e fevereiro representando o verão; março, abril e maio representando o outono; junho, julho e agosto representando o inverno e setembro, outubro e novembro representando a primavera). Todos os exemplares foram fixados ainda em campo, em formalina 10%, visando à paralisação imediata do processo digestivo; em seguida, foram levados para o Laboratório de Ecologia de Rios no Departamento de Zoologia, na UFPR, onde após 48 horas, foram colocados em álcool 70% para melhor conservação e para facilitar o manuseio durante as dissecações e análises dos conteúdos estomacais.

Os estômagos tiveram seu grau de repleção estimado, e foram enquadrados em quatro categorias: **Cheio** (> 70% do volume do estômago), **Quase cheio** (50 a 70% do volume do estômago), **Pouco cheio** (< 50% do volume do estômago) e **Vazio**.

Os intestinos dos exemplares foram retirados e medidos (mm) para a análise do Quociente Intestinal (QI) conforme KNÖPPEL, 1970 e ZAVALA-CAMIN, 1996. Os valores do QI foram testados estatisticamente pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, visando à verificação de possíveis variações ontogenéticas com reflexo no comportamento alimentar.

Os conteúdos estomacais foram observados sob microscópio estereoscópico (aqui chamada análise dos itens macroscópicos) e microscópio óptico (de luz) (aqui chamada análise dos itens microscópicos), e seus itens foram identificados até o menor nível taxonômico possível, com o auxílio de referências bibliográficas especializadas e quando necessário consulta a especialistas. Posteriormente, para fins analíticos, os itens foram agrupados em categorias taxonômicas e/ou ecológicas mais amplas: Algas Filamentosas Microscópicas (Algumas Filamentosas visíveis somente sob microscópio de luz), Protozoários, Diatomáceas (Algumas Diatomáceas unicelulares), Clorófitas (unicelulares), Cianófitas (unicelulares), Vegetais Alóctones (fragmentos de folhas, flores e caules não decompostos), Vegetais Autóctones (Algumas Filamentosas Macroscópicas e Briófitas aquáticas), Sementes e Frutos, Restos de Artropoda Não Identificados (partes pequenas tais como, patas e asas de insetos ou outros artrópodos não identificados), Insetos Autóctones, Insetos Alóctones, Outros Artrópodos Alóctones (Aracnídeos, Anfípodes e outros artrópodos terrestres), Outros Artrópodes Autóctones (Crustáceos e outros), Detritos (matéria orgânica não identificável sob microscópio estereoscópico, constituída de pequenos fragmentos minerais, matéria orgânica particulada fina e de animais e vegetais em decomposição) e Itens Restantes (categoria que

agrupa itens de pouca representatividade e baixa freqüência, e/ou não puderam ser enquadrados em nenhuma das categorias acima citadas, como por exemplo escamas de peixes, ovos não identificados e pedaços de plástico).

Para a análise da dieta foram utilizados os métodos: Freqüência de ocorrência (FO), onde o número de exemplares contendo um determinado item é expresso como uma porcentagem do total de exemplares examinados com conteúdo (HYNES, 1950; WINDELL, 1968); Composição percentual (CP), onde o número de vezes que cada item ocorreu é tratado como uma porcentagem do número total de ocorrências de todos os itens (HYNES, 1950; WINDELL, 1968). O método dos pontos foi adaptado, de modo que a quantidade relativa dos itens macroscópicos foi estimada pela área de cobertura do item sobre papel milimetrado, sendo que a abundância de cada item correspondeu a uma pontuação proporcional à área de cobertura deste dado item em relação à área ocupada pelos demais itens. O Índice de Importância (IAi), foi usado como uma forma de ponderação dos resultados obtidos pelos métodos de freqüência de ocorrência e pontos (quantidades relativas) de cada item (KAWAKAMI & VAZZOLER, 1980).

As análises dos itens macroscópicos (sob microscópico estereoscópico, "lupa") e microscópicos (sob microscópio óptico "de luz") foram feitas separadamente, e devido às dificuldades encontradas na análise das quantidades relativas (volume, peso ou abundância) dos itens microscópicos, foi criada uma escala de estimativa da abundância relativa dos mesmos, a qual consistiu de uma contagem de um total de 36 campos de 2 mm² em uma lamínula de 24X24 mm sob microscópio de luz no aumento de 400X. Assim,

cada item recebeu uma pontuação de acordo com o número de campos em que o mesmo estava presente, de maneira que, itens que apareceram em mais de 26 campos, foram considerados **muito abundantes** (4 pontos); itens que apareceram de 18 a 25 campos, foram considerados **abundantes** (3 pontos); itens que apareceram de 8 a 17 campos, foram considerados **pouco abundantes** (2 pontos); itens que apareceram de 1 a 7 campos, foram considerados **raros** (1 ponto) e finalmente, itens que não apareceram em nenhum campo foram considerados **ausentes** (nenhum ponto).

Com base em análises preliminares e estudos anteriores (VITULE & ARANHA, 2002), optou-se por agrupar os exemplares coletados em três classes de comprimento total (Lt) não relacionadas aos estudos de estrutura da população e reprodução, aqui denominadas Jovens (J - exemplares < 3 cm); Semi-adultos (S - exemplares de 3 a 8 cm) e Adultos (A - exemplares > 8 cm).

As dietas foram comparadas estatisticamente pelo teste "Comparação de mais de 2 Proporções" (ZAR, 1999), sendo adotada a hipótese H_0 de que as proporções dos ítems da dieta são as mesmas para as diferentes amostras (pontos, classes de comprimento, estações do ano). Para as amostras que apresentaram rejeição de H_0 foi aplicado para cada uma das categorias alimentares o teste "Comparação de 2 Proporções" (ZAR, 1999) visando detectar quais foram categorias alimentares que variaram significativamente ($P<0,05$).

Para uma maior compreensão das táticas alimentares empregadas pela espécie foram feitas esporadicamente observações diretas no ambiente com máscara e snorkel.

IV - RESULTADOS

1. ESTRUTURA DA POPULAÇÃO

Para os estudos de estrutura da população em relação às classes de comprimento e jovens/adultos foram utilizados os 705 exemplares capturados para o estudo da reprodução (os quais foram mensurados e identificados quanto ao sexo) mais os 366 exemplares capturados para os estudos de alimentação (os quais foram apenas mensurados), de modo que, os últimos não entraram nos cálculos da proporção sexual. Desta forma, foram analisados ao todo 1071 exemplares, variando de 1,2 cm a 12,6 cm de comprimento total (Lt). Dos 705 exemplares analisados para as estimativas da proporção sexual, foram constatados 283 machos e 250 fêmeas, sendo que, os 172 restantes não foram identificados quanto ao sexo por serem exemplares jovens, com gônadas muito reduzidas e/ou não identificáveis.

Foram estabelecidas 12 classes de comprimento total (Lt) com intervalos de 1 cm, as quais seguem os códigos numéricos e intervalos de comprimento representados na TABELA II.

Analizando a freqüência de exemplares por classe de comprimento mensalmente, verificou-se que as classes mais freqüentes (> 25%) no decorrer do estudo foram: a classe 3 nos meses de janeiro, junho, julho e agosto de 2002 e fevereiro de 2003; classe 2 nos meses de fevereiro, março, abril e maio de 2002 e fevereiro de 2003; e classe 4 nos meses de junho e julho de 2002 (FIG.3).

TABELA II: Códigos numéricos e intervalos de comprimento para das classes de comprimento de *D. langei* utilizados no presente estudo.

Classes de Lt	Intervalos Fechados em cm
1	1,1 - 2,0
2	2,1 - 3,0
3	3,1 - 4,0
4	4,1 - 5,0
5	5,1 - 6,0
6	6,1 - 7,0
7	7,1 - 8,0
8	8,1 - 9,0
9	9,1- 10,0
10	10,1-11,0
11	11,1-12,0
12	12,1-13,0

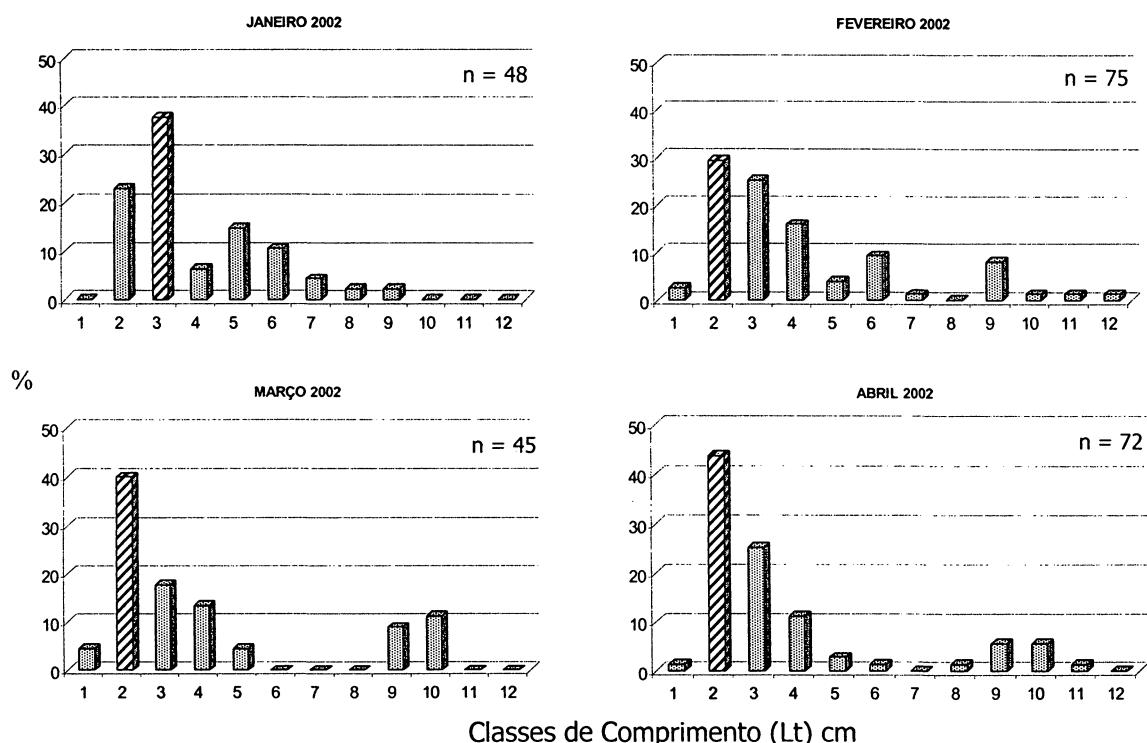


FIGURA 3: Distribuição mensal das freqüências relativas das classes de Lt de *D. langei* durante todo o período de estudo. As barras listradas correspondem às freqüências consideradas altas (>25%). Continua...

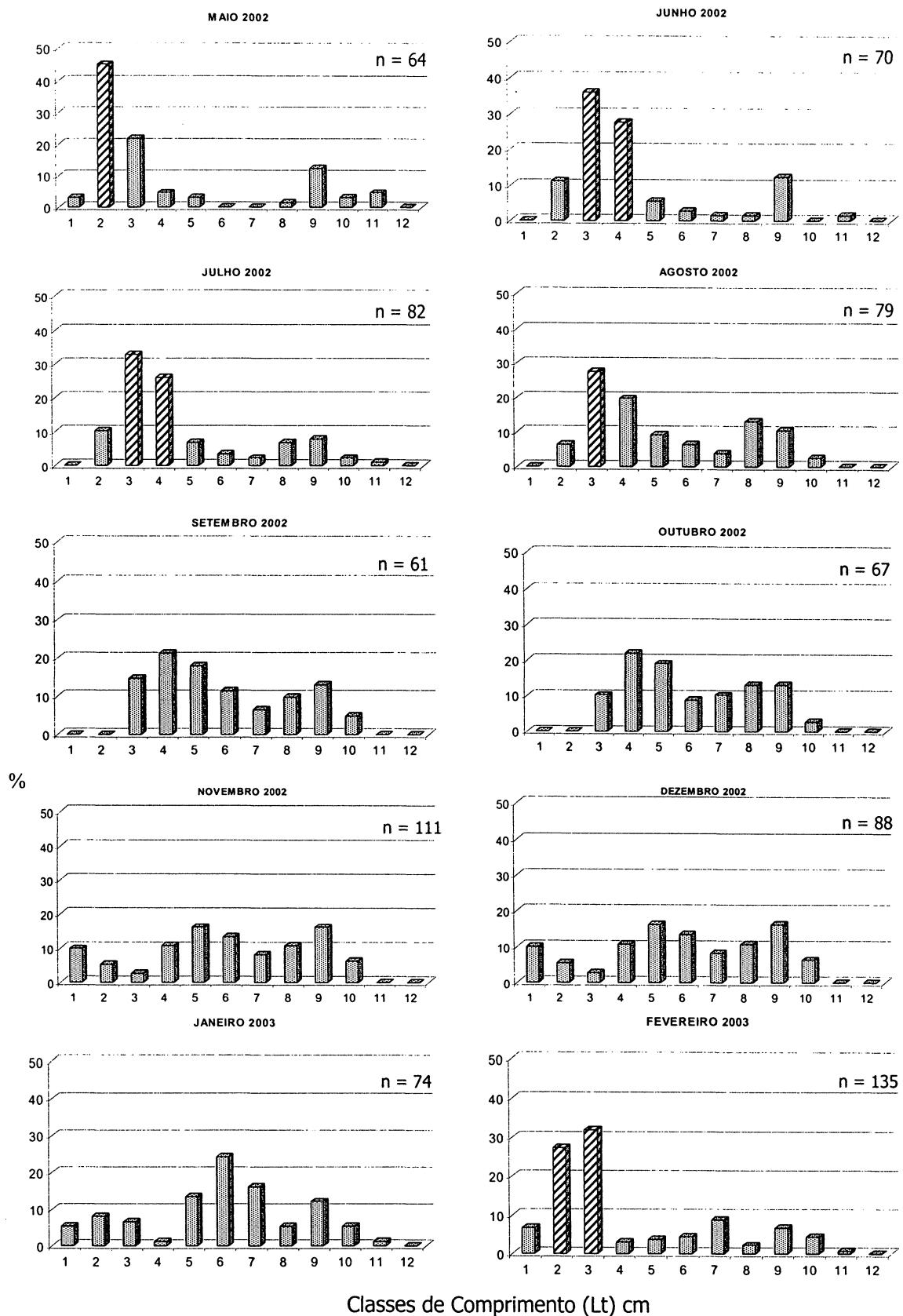


FIGURA 3: Distribuição mensal das freqüências relativas das classes de Lt de *D. langei* durante todo o período de estudo. As barras listradas correspondem às freqüências consideradas altas (>25%).

As classes de comprimento de maior freqüência relativa (>15%) por ponto amostral foram as classes 3 e 4 para o ponto 1, a classe 9 para o ponto 2 e as classes 2 e 3 para o ponto 3 (FIG. 4). Houve também predomínio das classes compostas por exemplares maiores no ponto 2 e das compostas por exemplares menores nos pontos 1 e 3.

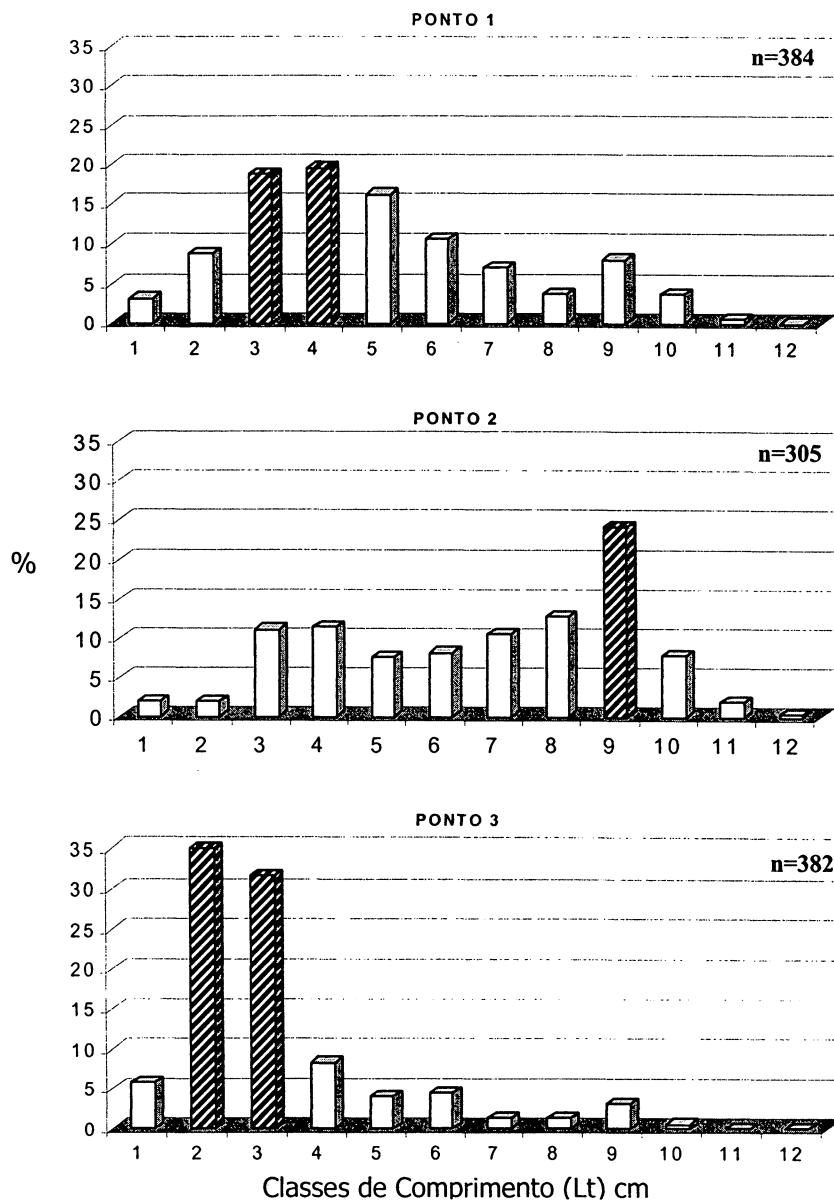


FIGURA 4: Distribuição das freqüências relativas das classes de Lt de *D. langei* nos três pontos estudados na bacia do rio Ribeirão. As barras listradas correspondem às freqüências consideradas altas (>15%).

A distribuição dos exemplares com menos de 4,1 cm de Lt (classes 1, 2 e 3) ao longo dos quatro últimos meses de amostragem (novembro/dezembro de 2002 e janeiro/fevereiro de 2003) demonstrou diminuição progressiva no ponto 1 (trecho mais à montante) e aumento no ponto 3 (trecho mais à jusante) (FIG. 5).

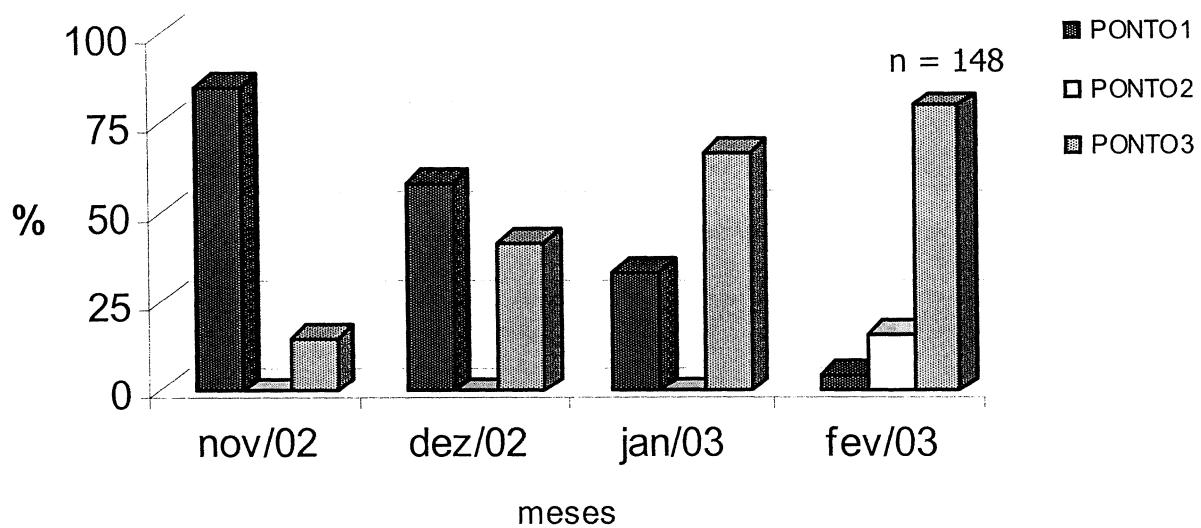


FIGURA 5: Distribuição das freqüências de exemplares de *D. langei* com menos de 4,1 cm de Lt (Classes 1, 2 e 3) nos três pontos estudados na bacia do rio Ribeirão, ao longo dos quatro últimos meses de amostragem.

Considerando as freqüências relativas das classes de comprimento por pontos amostrais para sexos separados, verificou-se que as classes com maiores freqüências ($>$ ou $=20\%$) para machos foram: 3 e 4 para o ponto 1, 9 para o ponto 2, e novamente 3 e 4 para o ponto 3. Para as fêmeas houve uma predominância das classes 4 e 9 no ponto 1, novamente a classe 9 no ponto 2 e classe 3 no ponto 3 (FIG. 6).

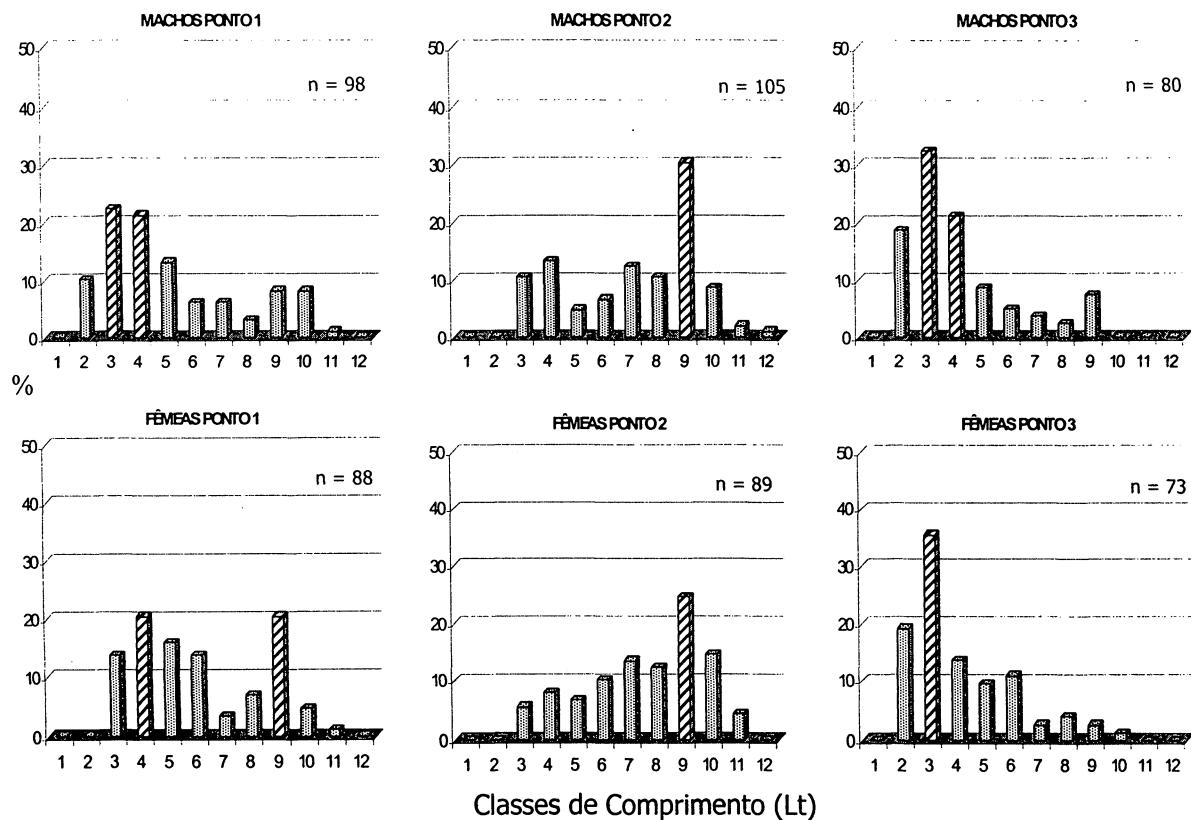


FIGURA 6: Distribuição das freqüências relativas das classes de Lt de *D. langei* para machos e fêmeas nos três pontos estudados na bacia do rio Ribeirão. As barras listradas correspondem às freqüências consideradas altas (> ou = 20%).

As proporções entre machos e fêmeas testadas pelo teste χ^2 não foram estatisticamente diferentes de 1:1 ($p < 0,05$), tanto para a amostra total, quanto para os pontos (FIG. 7), estações (FIG. 8), meses (FIG. 9), e classes de Lt (FIG. 10).

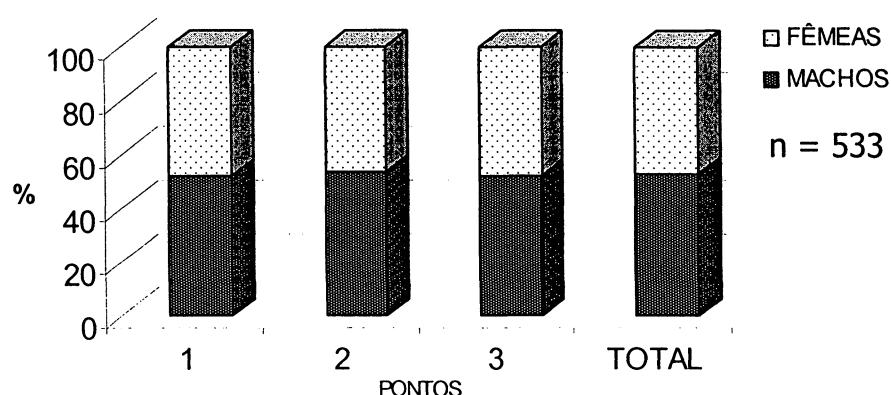


FIGURA 7: Proporção de machos e fêmeas de *D. langei* para os pontos e amostra total na bacia do rio Ribeirão.

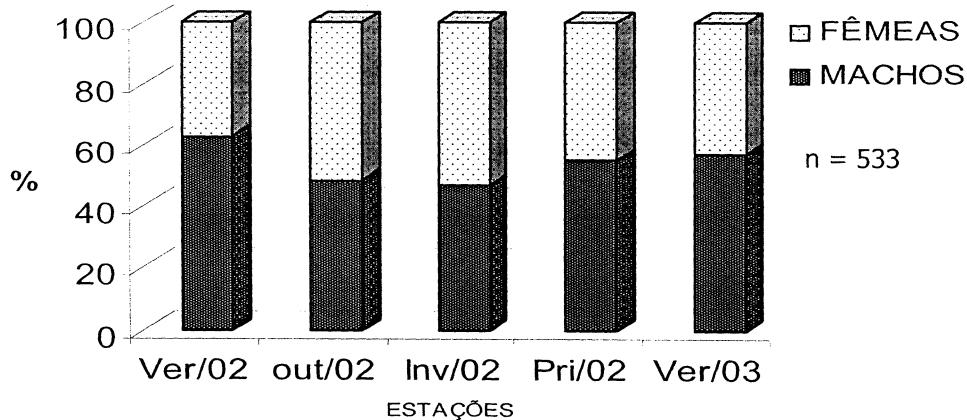


FIGURA 8: Proporção de machos e fêmeas de *D. langei* por estação do ano na bacia do rio Ribeirão.

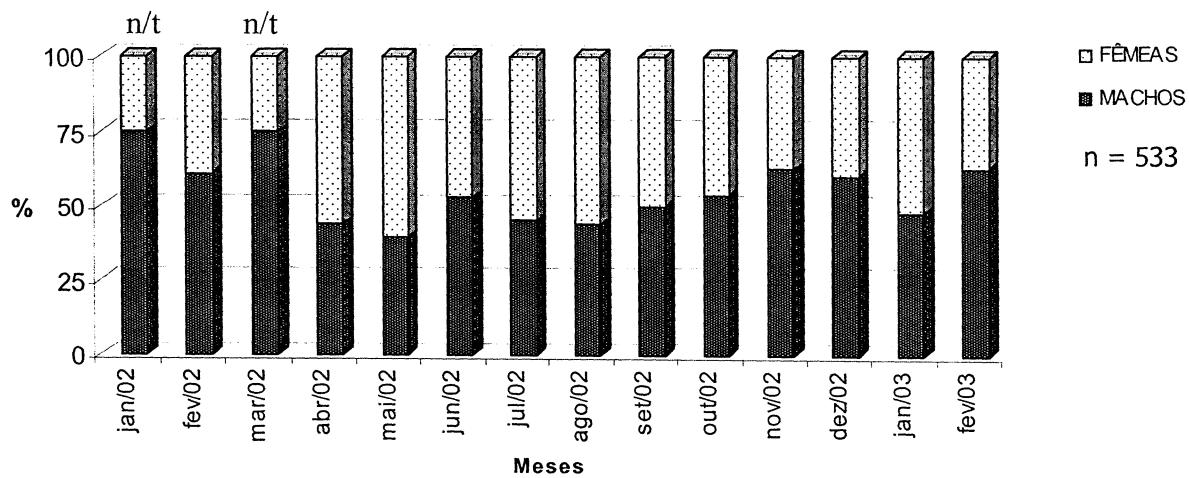


FIGURA 9: Proporção de machos e fêmeas de *D. langei* por mês na bacia do rio Ribeirão (n/t=não foi possível efetuar o teste).

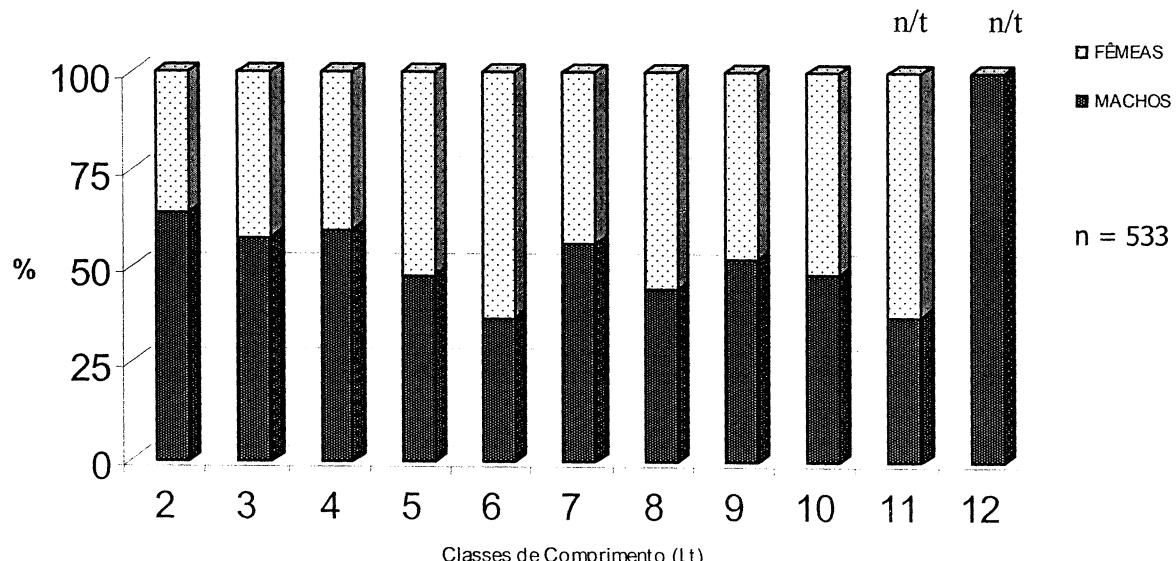


FIGURA 10: Proporção de machos e fêmeas de *D. langei* classe de Lt na bacia do rio Ribeirão (n/t= não foi possível efetuar o teste).

A espécie estudada atinge o L_{50} na classe de comprimento 6 (6,1-7,0 cm de Lt) (vide FIG. 21), assim para as análises da estrutura da população, foram considerados jovens os exemplares menores que 6,1 cm e adultos aqueles maiores ou iguais a 6,1 cm.

Na amostra total a freqüência de jovens foi maior que a de adultos (FIG. 11). Na comparação entre os pontos houve uma grande proporção de jovens (>60%) para os pontos 1 e 3, contrastando com o ponto 2 no qual ocorre uma maior (>75%) proporção adultos (FIG. 11). A distribuição de jovens/adultos nos três pontos amostrais não foi aleatória ($\chi^2 = 228,27$; $p < 0,05$), ou seja, a ocorrência de jovens nos 3 pontos amostrais não foi ao acaso. Já na proporção jovens/adultos por trimestre foi verificada uma grande (>70%) presença de jovens nos três primeiros trimestres de 2002 e de adultos (>50%) a partir da primavera (FIG. 12), sendo que a ocorrência de jovens ao longo do ano também não foi ao acaso ($\chi^2 = 31,93$; $p < 0,05$).

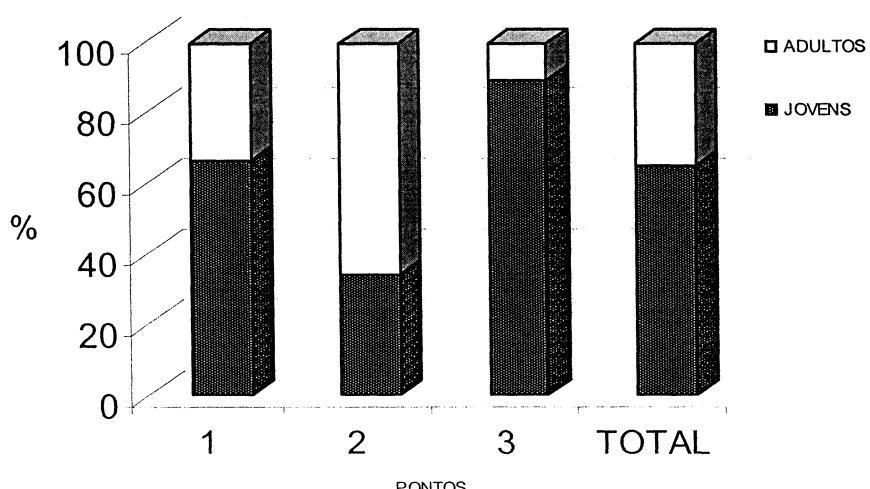


FIGURA 11: Proporção de jovens/adultos de *D. langei* em relação aos pontos estudados e ao total de exemplares amostrados na bacia do rio Ribeirão.

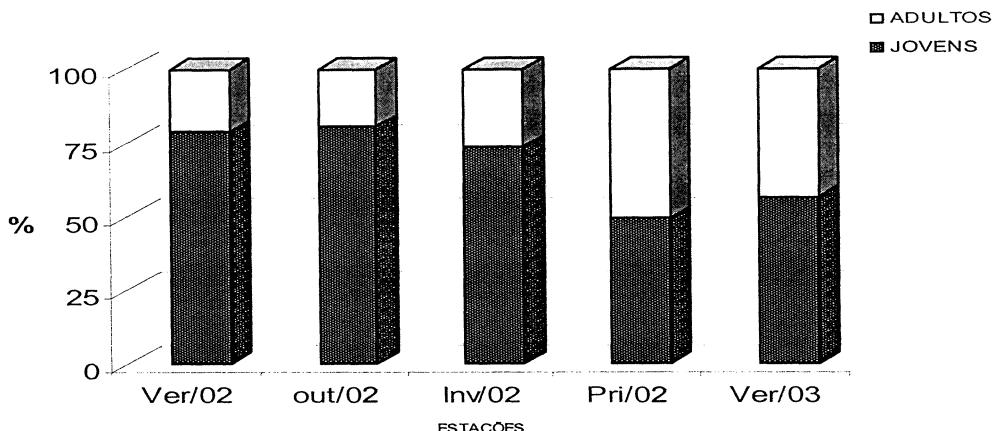


FIGURA 12: Proporção de jovens/adultos de *D. langei* por trimestre (estações do ano) na bacia do rio Ribeirão em relação ao *n* total.

Na comparação entre as estações para cada um dos pontos (FIG. 13) verificou-se uma grande proporção de jovens (>70%) no ponto 1 durante os três primeiros trimestres (verão, outono e inverno de 2002), a qual decaiu para menos de 50% no verão de 2003 ($\chi^2 = 39,79$; $p < 0,05$). No ponto 2 ocorreu sempre uma maior proporção (>50%) de adultos, a qual aumentou ainda mais (>75%) nos dois últimos trimestres (primavera/2002 e verão/2003) ($\chi^2 = 19,25$; $p < 0,05$). Já no ponto 3 ocorreu sempre uma predominância de jovens (>70%) ao longo de todo o período de estudo, apesar de na primavera também ter havido um aumento (>25%) de adultos em relação aos demais trimestres ($\chi^2 = 26,54$; $p < 0,05$).

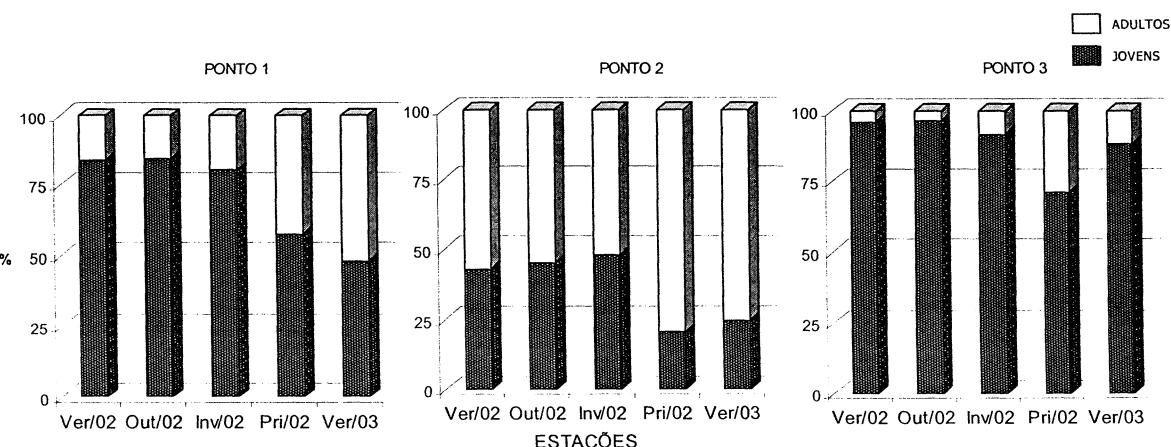


FIGURA 13: Proporção de jovens/adultos de *D. langei* por trimestre (estações do ano) em cada um dos três pontos estudados da bacia do rio Ribeirão.

As retas da relação Wt/Lt obtidas para machos e fêmeas separadamente não estão contidas no intervalo de confiança estimado para os dados grupados. Portanto as equações da relação Wt/Lt foram estimadas separadamente para cada sexo. A equação para fêmeas é $Wt = 0,008 \cdot Lt^{3,188}$ (FIG. 14) e para machos é $Wt = 0,009 \cdot Lt^{3,138}$ (FIG. 15).

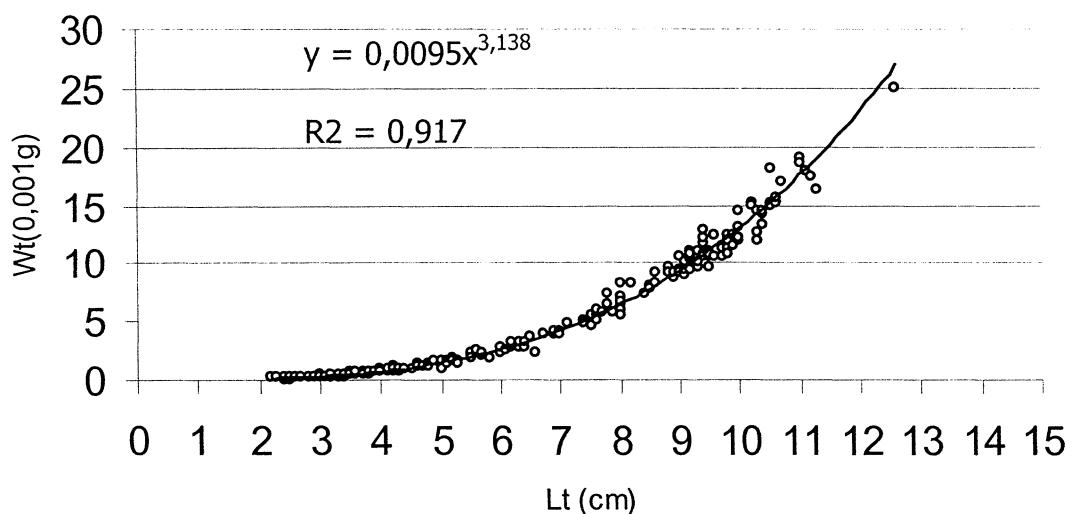


FIGURA 14: Relação Wt/Lt para machos de *D. langei* na bacia do rio Ribeirão.

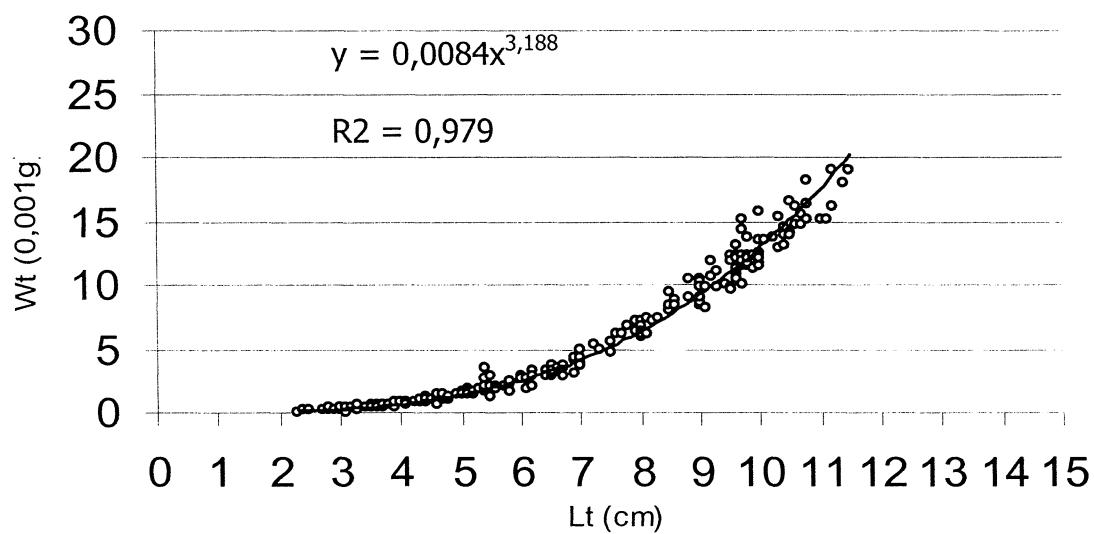


FIGURA 15: Relação Wt/Lt para fêmeas de *D. langei* na bacia do rio Ribeirão.

2. REPRODUÇÃO

Foram analisados 705 exemplares, sendo 283 machos, 250 fêmeas e 172 que não foram identificados quanto ao sexo, por se tratarem de jovens com gônadas muito reduzidas e/ou não identificáveis.

Machos e fêmeas de *D. langei* possuem gônadas fitáceas e alongadas quando imaturas; ou foliáceas, largas e alongadas quando se encontram em estádios de desenvolvimento mais avançados, localizadas dorsolateralmente na cavidade abdominal e muito aderidas ao peritônio (FIG. 16 e 17). Quando imaturas são translúcidas e de difícil localização, tendo sido muito importante a utilização do microscópio estereoscópico com luz transmitida o qual permitiu uma nítida visualização e distinção das mesmas nos primeiros estádios de desenvolvimento (FIG. 18).

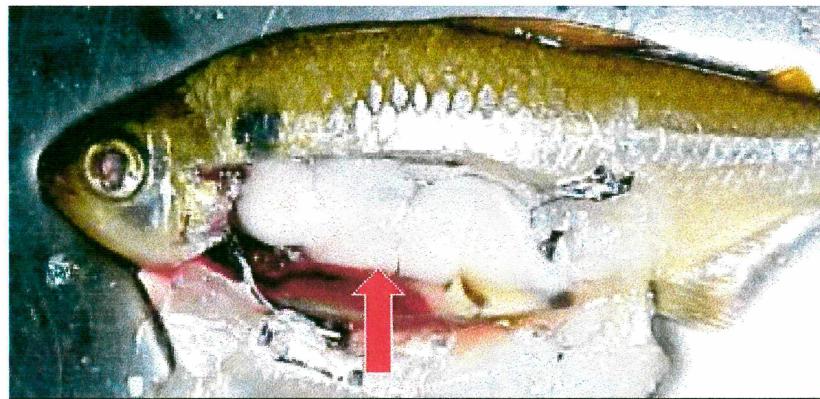


FIGURA 16 :. Gônada de um macho maduro de *D. langei*.

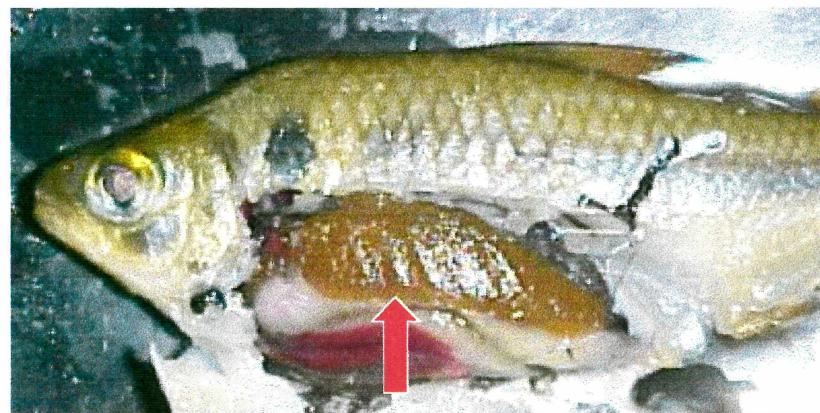


FIGURA 17: Gônada de uma fêmea madura de *D. langei*.

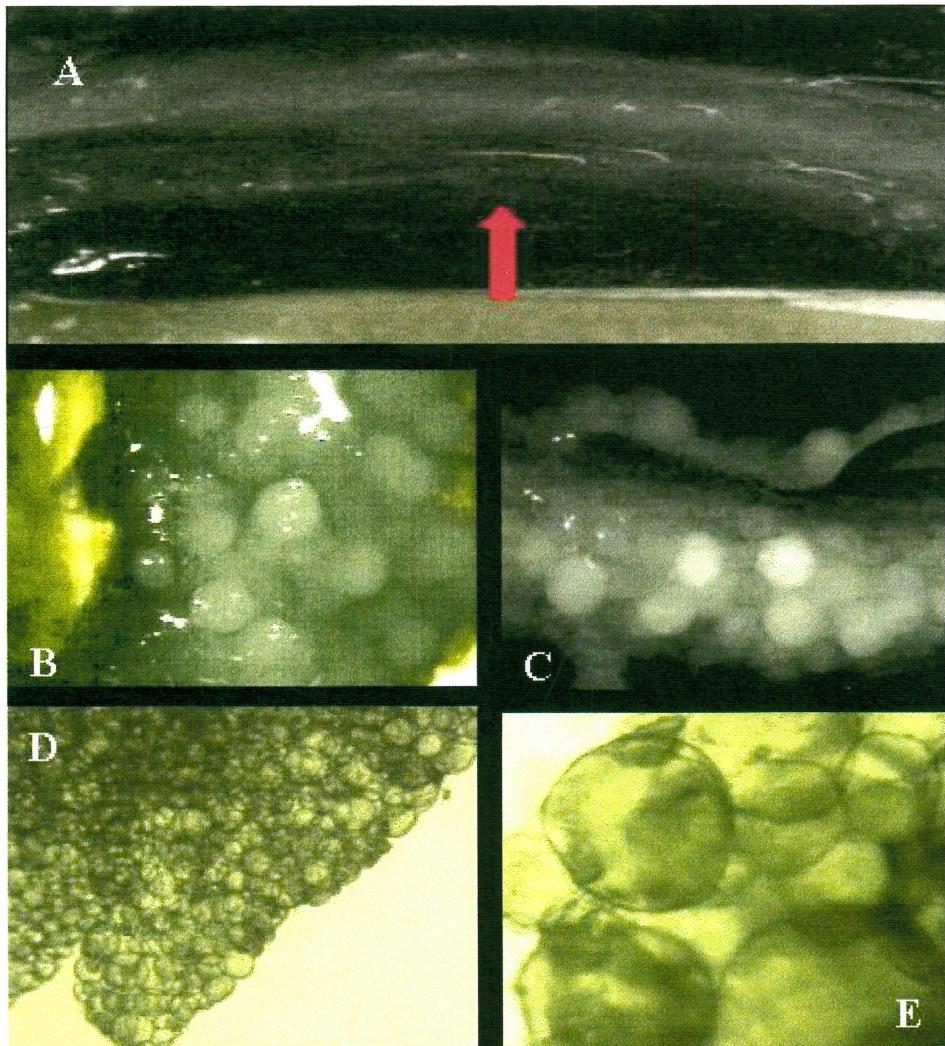


FIGURA 18: A)-Foto de gônada de fêmea imatura de *D. langei* com vista desarmada. B, C, D e E)-Fotos da mesma gônada observadas sob microscópio estereoscópico. B e C aumento de 40X luz incidente; D aumento de 20X luz transmitida e E aumento de 70X luz transmitida.

A identificação dos estádios de maturação seguiu os seguintes critérios: tamanho, forma, flacidez, coloração, grau de vascularização, posicionamento das gônadas e grau de visualização, além do tamanho e coloração dos ovócitos. Desta forma, foi possível elaborar uma escala macroscópica de identificação de estádios para a espécie conforme TABELA III.

TABELA III: Escala com as principais características dos estádios encontrados para machos e fêmeas de *D. langei*.

ESTÁDIOS	CARACTERÍSTICAS MACROSCÓPICAS DE OVÁRIOS	CARACTERÍSTICAS MACROSCÓPICAS DE TESTÍCULOS	OBSERVAÇÕES COM MICROSCÓPICO ESTERESCÓPICO
IMATURO	<ul style="list-style-type: none"> - ovários filiformes - ríjos e muito reduzidos - translúcidos - sem vascularização - posição dorsal - aderidos ao peritônio - ocupando menos de 5% da cavidade abdominal - de difícil identificação - não são observados ovócitos à vista desarmada 	<ul style="list-style-type: none"> - os testículos são muito semelhantes aos ovários quando observados à vista desarmada 	<ul style="list-style-type: none"> - neste estádio a definição do sexos só pode ser feita com microscópio estereoscópico - nas fêmeas os ovócitos são reduzidos, de mesmo diâmetro e arredondados e translúcidos - nos machos se observam pequenos reservatórios espermáticos com formas irregulares
MATURAÇÃO 1	<ul style="list-style-type: none"> - ovários foliáceos - ríjos e reduzidos - esbranquiçados - pouca vascularização - posição dorsal - aderidos ao peritônio - ocupando de 10 a 20% da cavidade abdominal - são observados pequenos ovócitos à vista desarmada 	<ul style="list-style-type: none"> - testículos foliáceos - ríjos e reduzidos - esbranquiçados - pouca vascularização - posição dorsal - aderidos ao peritônio - ocupando de 20 a 30% da cavidade abdominal 	<ul style="list-style-type: none"> - nas fêmeas observam-se ovócitos de diâmetro diferenciado sendo a maioria reduzidos e translúcidos - intercalados por poucos de tamanho intermediário e coloração branca / opaca - nos machos se observam pequenos reservatórios espermáticos de vários tamanhos e irregulares
MATURAÇÃO 2	<ul style="list-style-type: none"> - ovários foliáceos - ríjos e tamanho mediano - de cor amarelo pálido - vascularização mediana - posição dorsolateral - aderidos ao peritônio - ocupando de 30 a 40% da cavidade abdominal - são observados ovócitos médios e esbranquiçados ou amarelados 	<ul style="list-style-type: none"> - testículos foliáceos - ríjos e tamanho mediano - esbranquiçados - vascularização mediana - posição dorsolateral - aderidos ao peritônio - ocupando de 30 a 40% da cavidade abdominal - pequenos reservatórios espermáticos à vista desarmada 	<ul style="list-style-type: none"> - nas fêmeas observam-se ovócitos de diâmetro diferenciado, a maioria de porte intermediário e brancos (opacos e translúcidos) e intercalados por alguns grandes e amarelos - nos machos se observam pequenos reservatórios espermáticos com formas irregulares
MADUROS	<ul style="list-style-type: none"> - ovários foliáceos - grandes e túrgidos - amarelo escuro ou castanho - vascularização intensa - posição dorsolateral - aderidos ao peritônio - ocupando de 50 a 70% da cavidade abdominal - são observados ovócitos grandes de cor amarela escura 	<ul style="list-style-type: none"> - testículos foliáceos - grandes, túrgidos e rosáceos - vascularização intensa - posição dorsolateral - aderidos ao peritônio - ocupando de 50 a 70% da cavidade abdominal - reservatórios espermáticos bem visíveis 	<ul style="list-style-type: none"> - nas fêmeas aproximadamente 90% dos ovócitos são grandes opacos e amarelos e intercalados por alguns poucos menores e amarelados - reservatórios espermáticos maiores que no estádio anterior
DESOVADOS OU ESGOTADOS	<ul style="list-style-type: none"> - ovários foliáceos e irregulares - flácidos e hemorrágicos - posição dorsolateral - pouco aderidos ao peritônio - ocupando de 5 a 20% da cavidade abdominal - fácil identificação 	<ul style="list-style-type: none"> - testículos foliáceos e irregulares - flácidos e hemorrágicos - posição dorsolateral - pouco aderidos ao peritônio - ocupando de 5 a 20% da cavidade abdominal - fácil identificação 	<ul style="list-style-type: none"> - nas fêmeas, apenas resquícios de ovócitos amarelos, intercalados por muitos espaços vazios e com sangue - nos machos se observam muitos focos hemorrágicos e com reservatórios espermáticos muito comprimidos

A distribuição mensal das freqüências dos estádios de desenvolvimento gonadal indicou a existência de machos e fêmeas imaturos e em maturação durante quase todo o período de estudo e muitas vezes em grandes quantidades (FIG.19). Fêmeas maduras ocorreram em fevereiro de 2002, e de agosto de 2002 até fevereiro de 2003, com um pico em novembro de 2002. Para os machos a distribuição destas freqüências foi semelhante, mas, com pico de indivíduos maduros em dezembro de 2002. Fêmeas desovadas ocorreram em fevereiro, novembro e dezembro de 2002, e fevereiro de 2003; já os machos esgotados ocorreram em janeiro, fevereiro e março de 2002 e janeiro fevereiro de 2003. Tais dados sugerem que o período reprodutivo ocorreu do final da primavera ao final do verão, entre os meses de novembro de 2002 e fevereiro de 2003.

Os valores médios mensais do RGS e IG apresentaram um padrão muito semelhante para machos e fêmeas com um progressivo aumento a partir de julho de 2002, até atingirem o seu pico em outubro e novembro de 2002 para fêmeas e novembro e dezembro de 2002 para machos (FIG. 20).

O comprimento médio da primeira maturação (L_{50}) foi semelhante para machos e fêmeas ficando dentro da classe 6 (6,1-7,0 cm de Lt) e o L_{100} ficou dentro da classe 8 (8,1–9,0 cm de Lt) (FIG. 21).

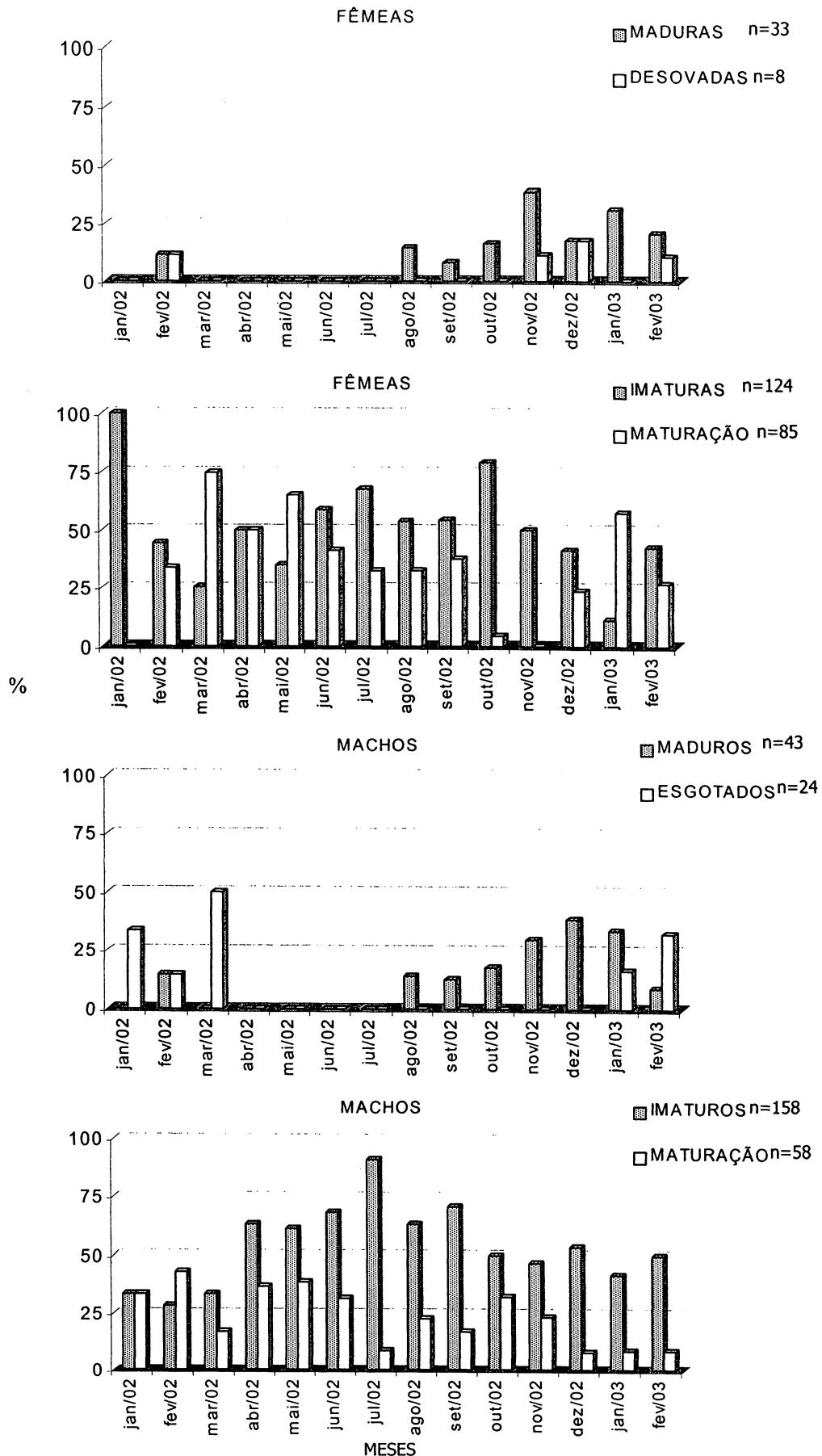


FIGURA 19: Freqüências de estádios gonadais de MACHOS e FÊMEAS de *D. langei* por mês na bacia do rio Ribeirão.

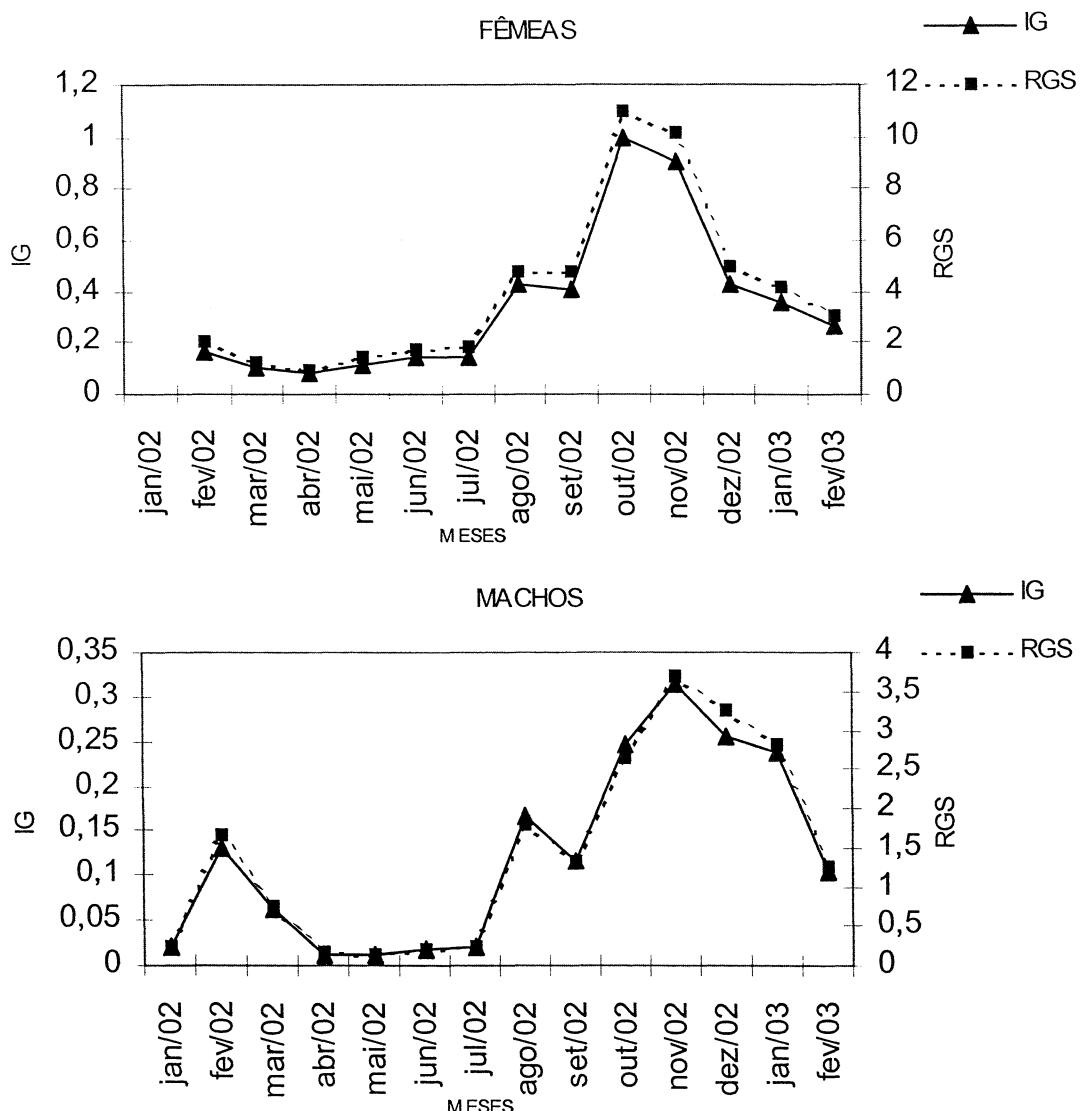


FIGURA 20: RGS e IG médios de machos e fêmeas de *D. langei* por mês na bacia do rio Ribeirão.

O Índice de Atividade Reprodutiva (IAR) para a espécie nos três pontos amostrais apresentou diferenças consideráveis. No ponto 1 o IAR foi 11,20 (intensa); no ponto 2 foi 22,10 (muito intensa) e no ponto 3 apenas 6,54 (moderada) (TAB. IV). Comparativamente no ponto 2 foi encontrada a maior atividade reprodutiva.

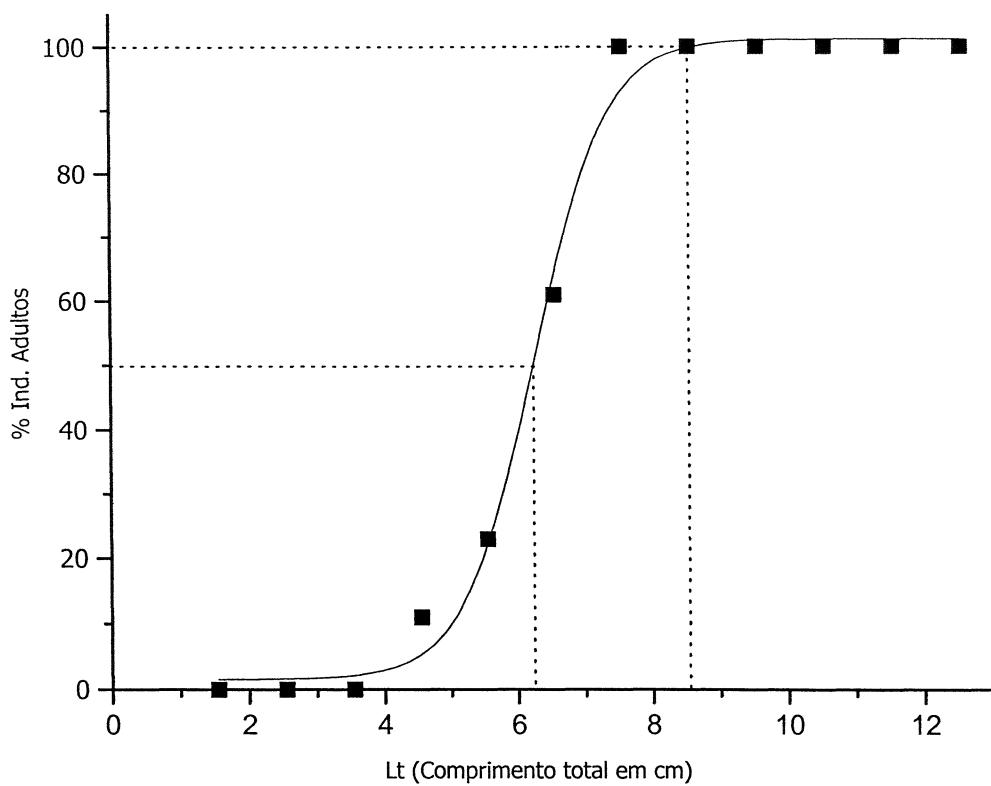


FIGURA 21: Estimativa do L_{50} e L_{100} para a população de *D. langei* na bacia do rio Ribeirão.

TABELA IV: Comparação do IAR de *D. langei* entre os três pontos amostrais.

Pontos	IAR	Grau de Atividade Reprodutiva
1	11,20	INTENSA
2	22,10	MUITO INTENSA
3	6,54	MODERADA

3. ALIMENTAÇÃO

Foram analisados os conteúdos estomacais de 260 exemplares, os quais foram agrupados em três classes de comprimento total (Lt) aqui denominadas Jovens (J - exemplares < 3 cm); Semi-adultos (S - exemplares de 3 a 8 cm) e Adultos (A - exemplares > 8 cm).

Dos 260 estômagos analisados quanto ao grau de repleção, 235 foram considerados **Cheios** (> 70% do volume do estômago), 19 **Quase cheios** (50 a 70% do volume do estômago), 6 **Pouco cheios** (< 50% do volume do estômago) e nenhum **Vazio**.

A comparação do QI (quociente intestinal) pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, demonstrou diferenças significativas ($P<0,0001$) nos valores dos QIs das três classes de comprimento, cujas médias foram: 0,72 para Jovens ($n=43$); 0,89 para Semi-adultos ($n=124$) e 1,06 para Adultos ($n=93$).

Foram encontrados 53 itens alimentares macroscópicos (ANEXO I) observados no microscópio estereoscópico, que para fins de análise, foram agrupados em 10 categorias ecológicas e/ou taxonômicas mais amplas descritas na legenda da FIGURA 22.

A comparação dos resultados obtidos para as análises da dieta, tanto macroscópica quanto microscópica, pelos diferentes métodos (FO – freqüência de ocorrência, CP - composição percentual e IAi índice alimentar), não demonstrou grandes diferenças. Assim, optamos pela utilização apenas do IAi em todas as análises subsequentes.

A análise macroscópica da dieta para as três classes de comprimento demonstrou predominância de insetos autóctones, insetos alóctones e restos de

artrópodos não identificados para Jovens; detritos, insetos alóctones e insetos autóctones para Semi-adultos, e vegetais alóctones e detritos para Adultos (FIG. 22).

Na análise das dietas das classes de comprimento por pontos amostrais observou-se nos Jovens uma maior participação de insetos autóctones e alóctones, e detritos no ponto 1, insetos autóctones e alóctones no ponto 2 e insetos autóctones e alóctones, e restos de artrópodos não identificados no ponto 3 (FIG. 23). Nos Semi-adultos houve uma predominância de detritos e insetos alóctones no ponto 1, detritos e insetos autóctones no ponto 2 e insetos alóctones e detritos no ponto 3 (FIG. 24); enquanto nos Adultos, observou-se uma grande participação de insetos alóctones, vegetais alóctones e sementes e frutos no ponto 1; vegetais alóctones e detritos no ponto 2; e insetos alóctones, restos de artrópodos não identificados e vegetais alóctones no ponto 3 (FIG. 25).

A análise da dieta por estações do ano (trimestres), demonstrou nos Jovens, uma maior participação de insetos autóctones em relação aos demais categorias durante todo o período de estudo (FIG. 26). Nos Semi-adultos os detritos foram mais representativos no verão e no inverno de 2002, os insetos alóctones prevaleceram no outono e nenhum desses itens se destacou sobre os demais na primavera de 2002 ou no verão de 2003 (FIG. 27). Nos Adultos destacou-se a grande participação de vegetais alóctones no verão e primavera de 2002 e no verão de 2003, vegetais alóctones e detritos no inverno 2002, e insetos alóctones e detritos no outono 2002 (FIG. 28).

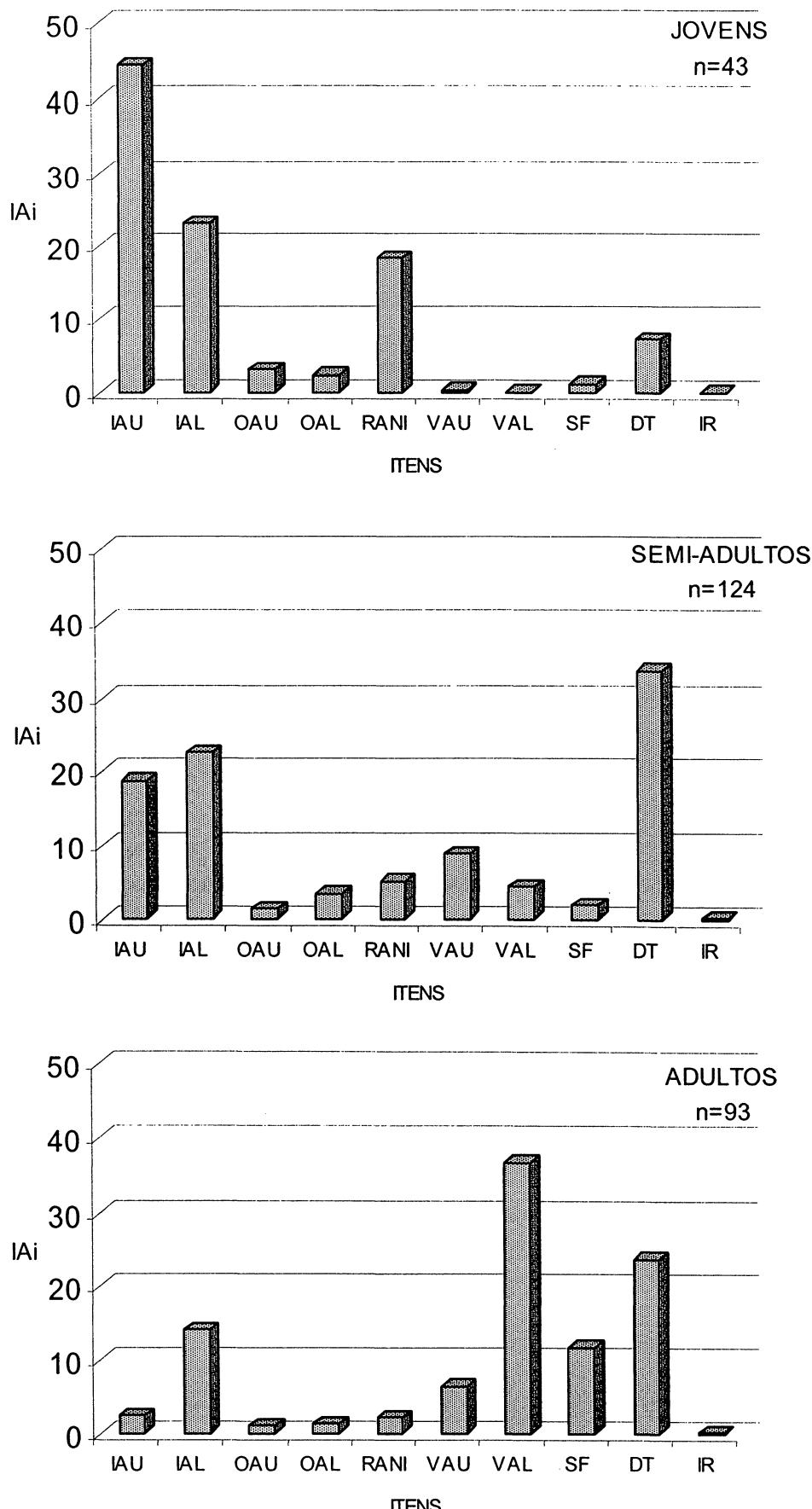


FIGURA 22: Participação das categorias alimentares, representada pelo Índice Alimentar (IAi), na dieta das três classes de comprimento total (Lt) de *D. langei*. IAU=Insetos Autóctones, IAL=Insetos Alóctones, OAU=Outros Artrópodos Autóctones, OAL=Outros Artrópodos Alóctones, RANI=Restos de Artrópodos Não Identificados, VAU=Vegetais Autóctones, VAL=Vegetais Alóctones, SF=Sementes e Frutos, DT=Detritos e IR=Itens Restantes.

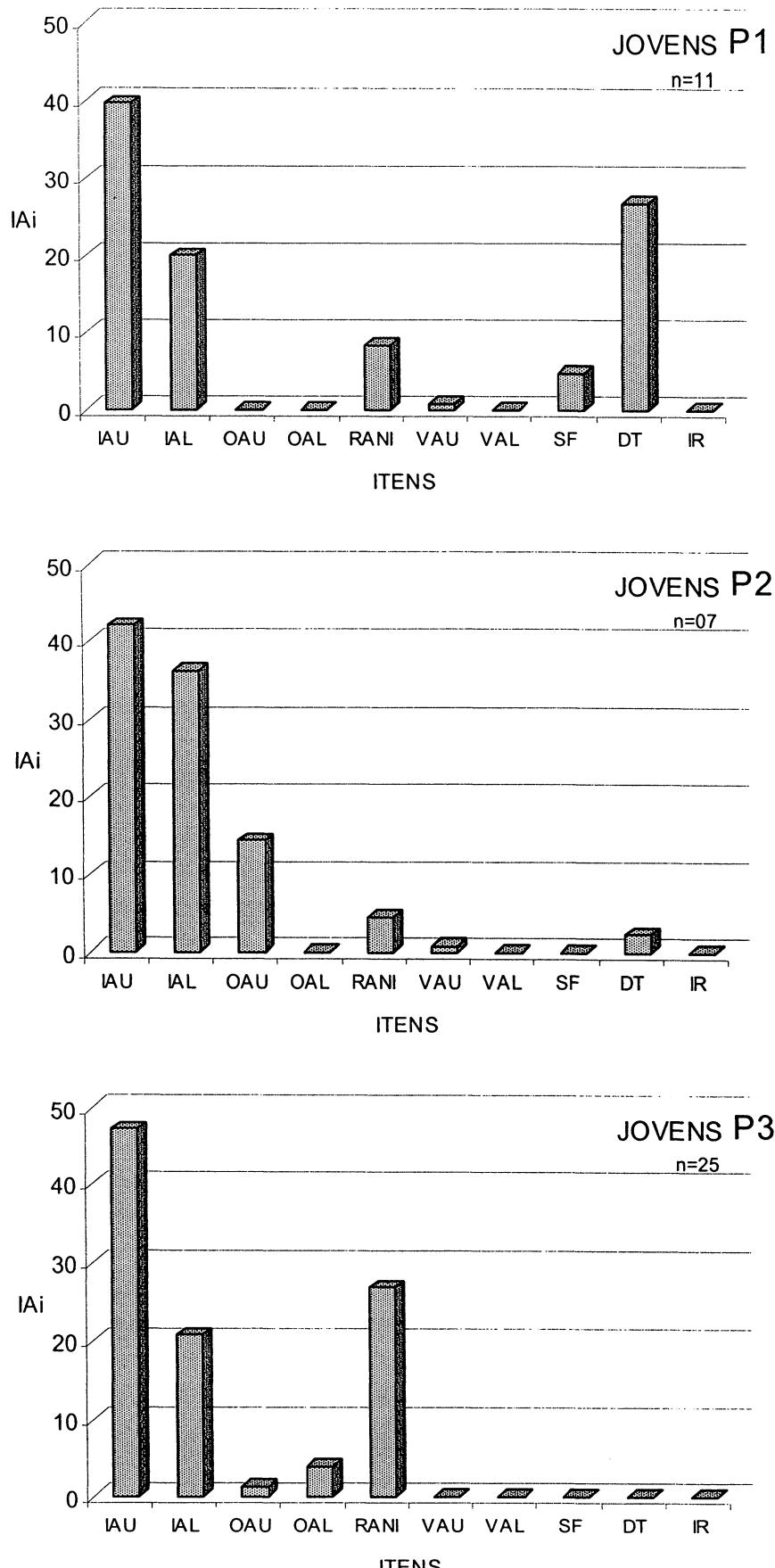


FIGURA 23: Participação das categorias alimentares, representada pelo Índice Alimentar (IAi), na dieta de Jovens (<3cm Lt) de *D. langei* em cada um dos três pontos amostrais (P1, P2 e P3). IAU=Insetos Autóctones, IAL=Insetos Alóctones, OAU=Outros Artrópodos Autóctones, OAL=Outros Artrópodos Alóctones, RANI=Restos de Artrópodos Não Identificados, VAU=Vegetais Autóctones, VAL=Vegetais Alóctones, SF=Sementes e Frutos, DT=Detritos e IR=Itens Restantes.

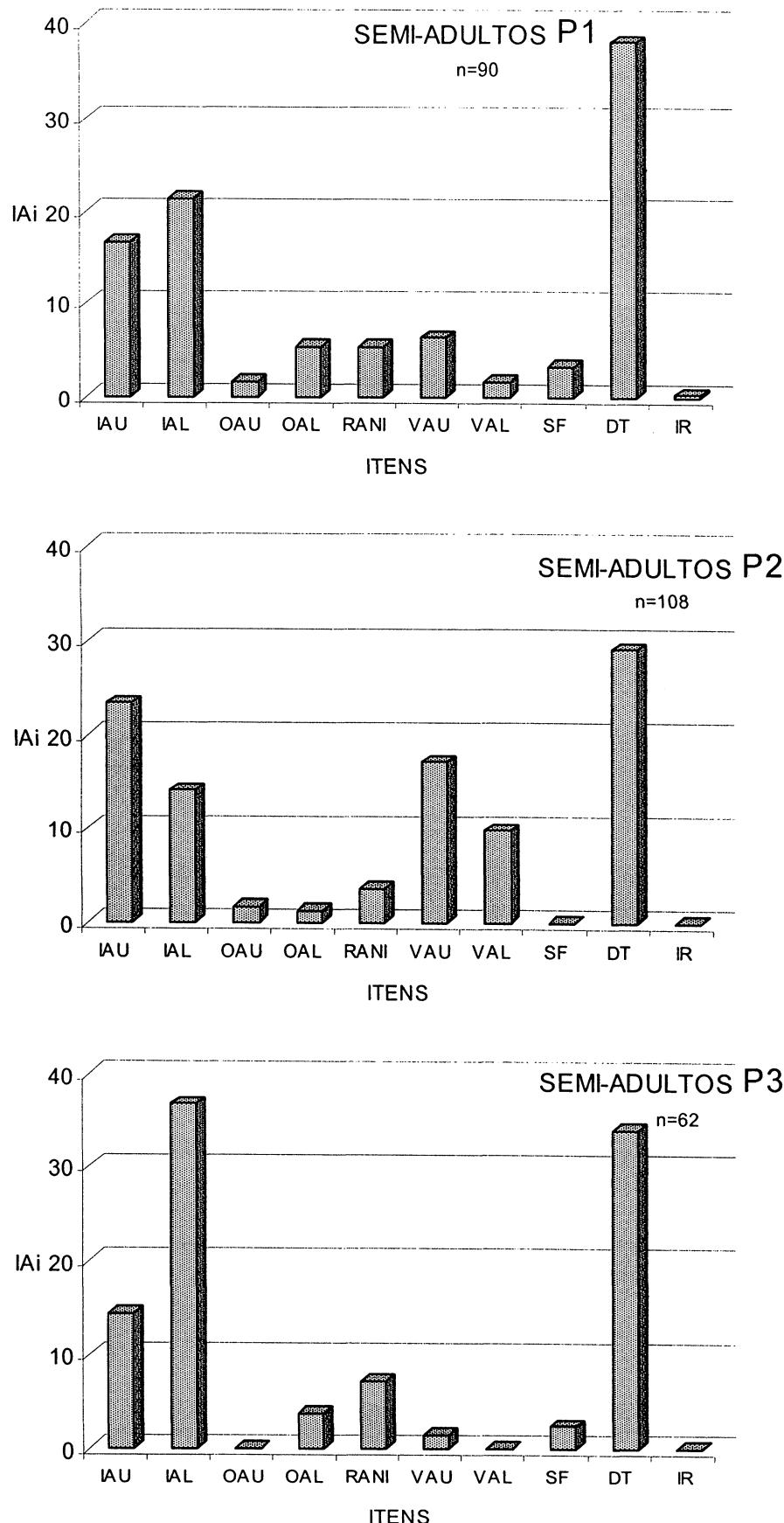


FIGURA 24: Participação das categorias alimentares, representada pelo Índice Alimentar (IAI), na dieta de Semi-adultos (de 3 a 8cm Lt) de *D. langei* em cada um dos três pontos amostrais (P1, P2 e P3). IAU=Insetos Autóctones, IAL=Insetos Alóctones, OAU=Outros Artrópodos Autóctones, OAL=Outros Artrópodos Alóctones, RANI=Restos de Artrópodos Não Identificados, VAU=Vegetais Autóctones, VAL=Vegetais Alóctones, SF=Sementes e Frutos, DT=Detritos e IR=Itens Restantes.

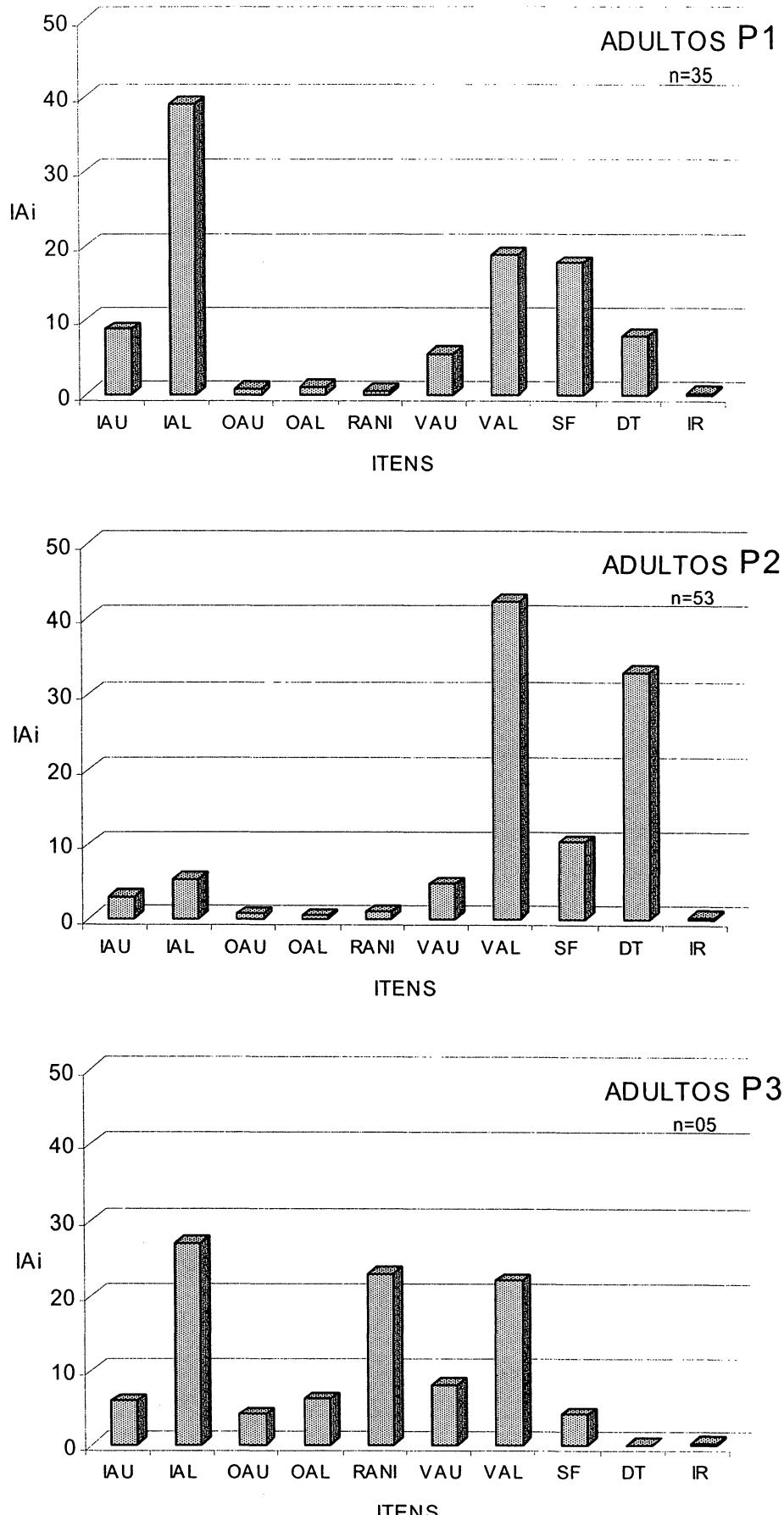


FIGURA 25: Participação das categorias alimentares, representada pelo Índice Alimentar (IAi), na dieta de Adultos (> 8cm Lt) de *D. langei* em cada um dos três pontos amostrais (P1, P2 e P3). IAU=Insetos Autóctones, IAL=Insetos Alóctones, OAU=Outros Artrópodos Autóctones, OAL=Outros Artrópodos Alóctones, RANI=Restos de Artrópodos Não Identificados, VAU=Vegetais Autóctones, VAL=Vegetais Alóctones, SF=Sementes e Frutos, DT=Detritos e IR=Itens Restantes.

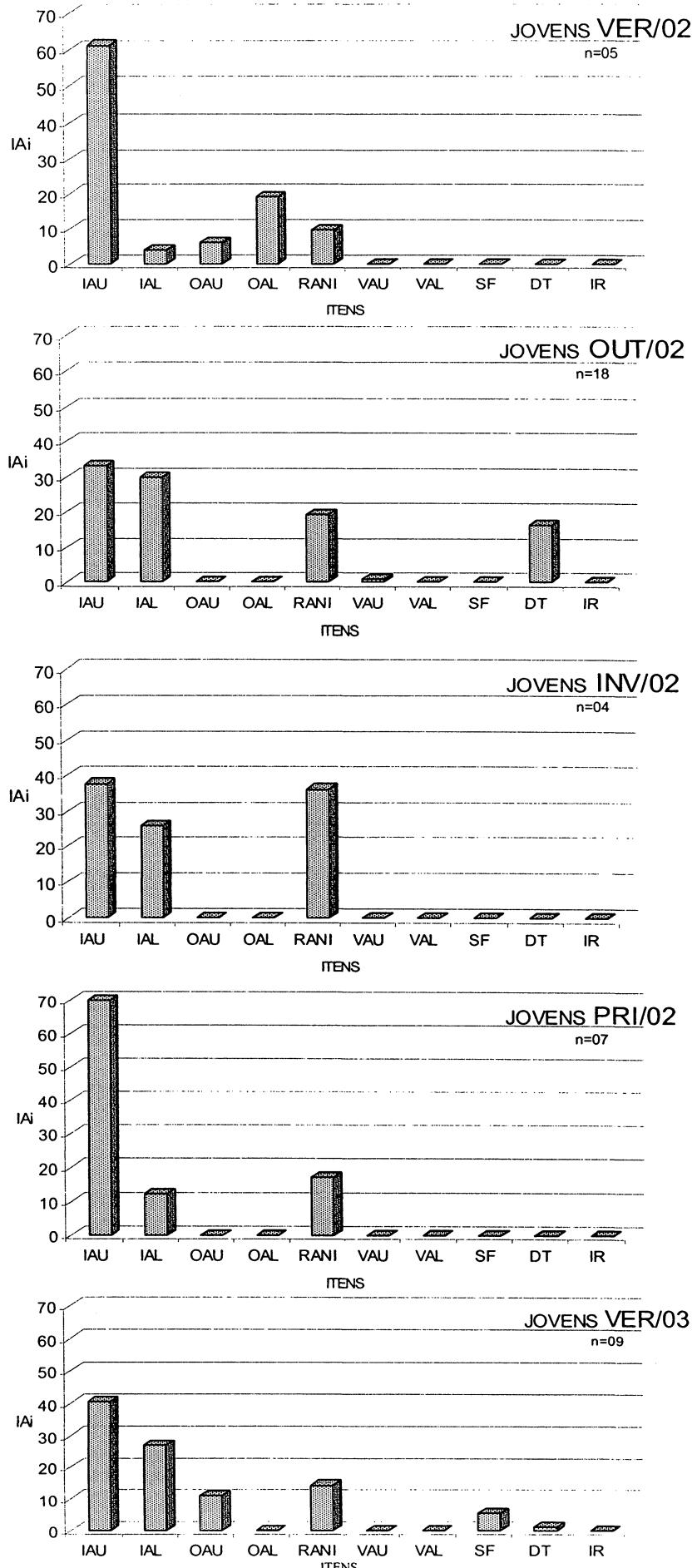


FIGURA 26: Variação temporal das categorias alimentares, representada pelo Índice Alimentar (IAi), na dieta de Jovens (<3cm Lt) de *D. langei*. IAU=Insetos Autóctones, IAL=Insetos Alóctones, OAU=Outros Artrópodos Autóctones, OAL=Outros Artrópodos Alóctones, RANI=Restos de Artrópodos Não Identificados, VAU=Vegetais Autóctones, VAL=Vegetais Alóctones, SF=Sementes e Frutos, DT=Detritos e IR=Itens Restantes.

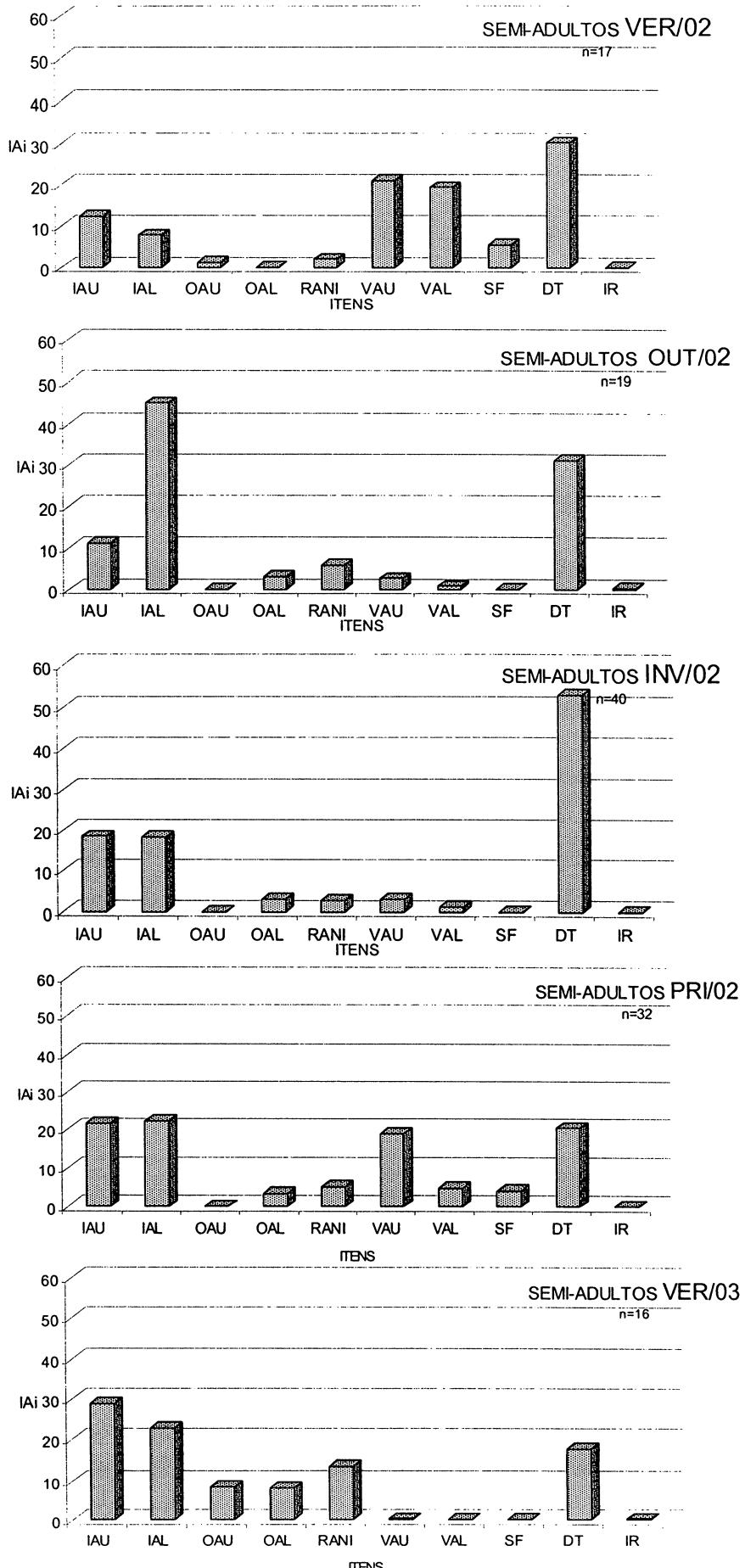


FIGURA 27: Variação temporal das categorias alimentares, representada pelo Índice Alimentar (IAi), na dieta de Semi-adultos (de 3 a 8cm Lt) de *D. langei*. IAU=Insetos Autóctones, IAL=Insetos Alóctones, OAU=Outros Artrópodos Autóctones, OAL=Outros Artrópodos Alóctones, RANI=Restos de Artrópodos Não Identificados, VAU=Vegetais Autóctones, VAL=Vegetais Alóctones, SF=Sementes e Frutos, DT=Detritos e IR=Itens Restantes.

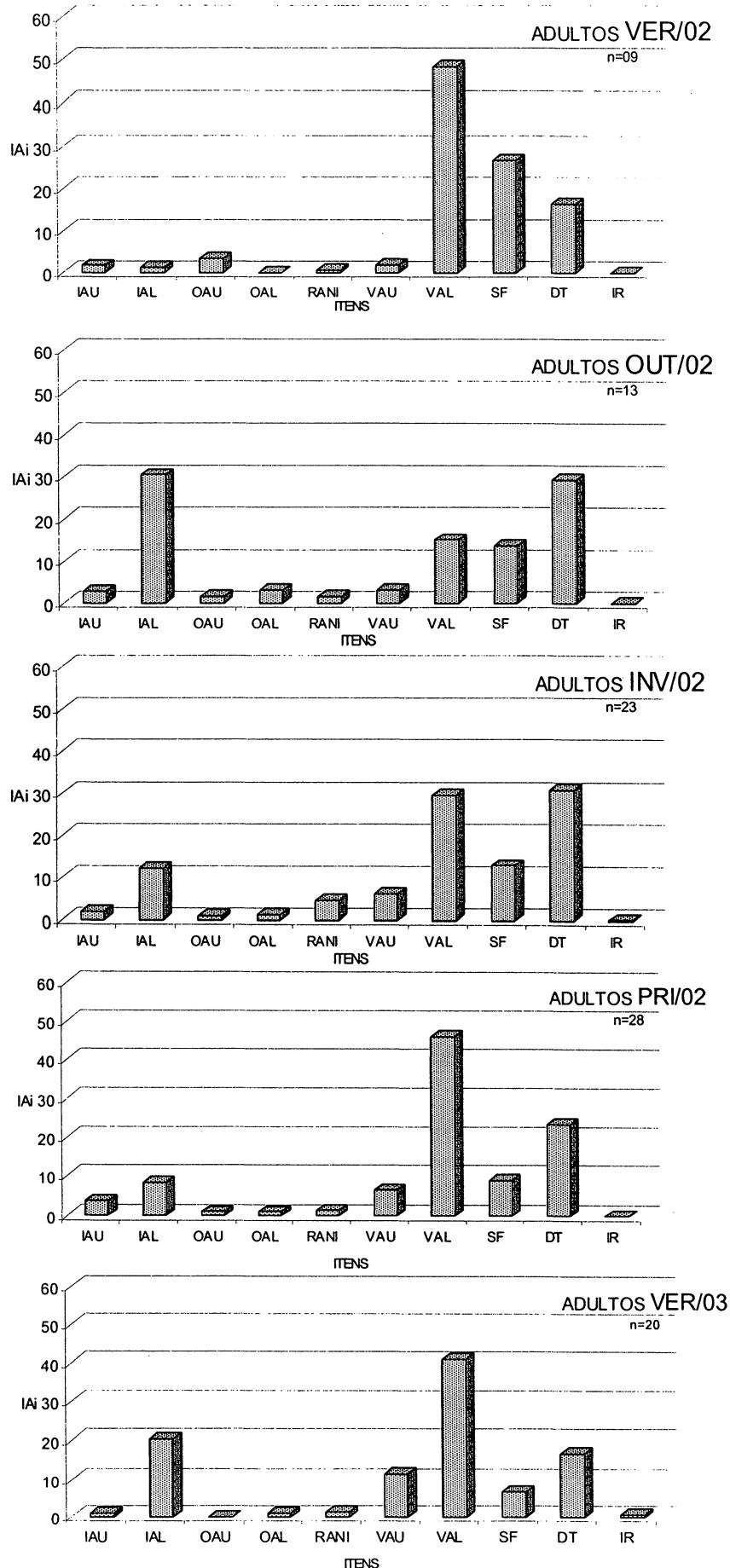


FIGURA 28: Variação temporal das categorias alimentares, representada pelo Índice Alimentar (IAi), na dieta de Adultos (> 8cm Lt) de *D. langei*. IAU=Insetos Autóctones, IAL=Insetos Alóctones, OAU=Outros Artrópodos Autóctones, OAL=Outros Artrópodos Alóctones, RANI=Restos de Artrópodos Não Identificados, VAU=Vegetais Autóctones, VAL=Vegetais Alóctones, SF=Sementes e Frutos, DT=Detritos e IR=Itens Restantes.

Para as análises macroscópicas a comparação entre as dietas das três classes de comprimento demonstrou diferenças estatisticamente significativas ($P<0,05$) entre todas elas, sendo as principais diferenças a maior proporção de insetos autóctones e restos de artrópodos não identificados nos Jovens, maior participação de detritos e vegetais autóctones nos Semi-adultos e de vegetais alóctones e sementes e frutos para os Adultos (TAB. V).

Na comparação dos Jovens em relação aos três pontos amostrais também houve diferenças estatisticamente significativas para todos eles, sendo as principais diferenças a maior participação dos detritos no ponto 1, insetos alóctones e outros artrópodos autóctones no ponto 2 e restos de artrópodos não identificados no ponto 3 (TAB. VI). Para Semi-adultos não houve diferença significativa entre os pontos 1 e 3, sendo as diferenças entre o ponto 2 e os demais pontos relacionadas a maior participação de vegetais autóctones e alóctones e menor participação de insetos alóctones no ponto 2 (TAB. VII). Para Adultos houve diferenças estatisticamente significativas para todos os pontos, principalmente relacionadas à maior proporção de insetos alóctones e sementes e frutos no ponto 1, vegetais alóctones e detritos no ponto 2 e restos de artrópodos não identificados no ponto 3 (TAB. VIII).

A comparação das dietas dos Jovens entre as estações (trimestres) revelou diferenças estatisticamente significativas ao longo de todas elas, sendo que podemos destacar como principais responsáveis por essas diferenças: a grande participação de outros artrópodos alóctones no verão de 2002; insetos alóctones e detritos no outono de 2002; restos de artrópodos não identificados

no inverno de 2002; insetos autóctones na primavera de 2002; e sementes e frutos e outros artrópodos autóctones no verão de 2003 (TAB. IX).

Para Semi-adultos também houve diferenças estatisticamente significativas entre todas as estações, e como principais diferenças podemos destacar uma intensa participação de vegetais autóctones, vegetais alóctones e sementes e frutos no verão de 2002; insetos alóctones no outono de 2002; detritos no inverno de 2002; vegetais autóctones na primavera de 2002; e insetos autóctones para o verão de 2003 (TAB. X).

Nos Adultos foram verificadas diferenças estatisticamente significativas em relação ao verão de 2002 e as demais estações, outono e primavera de 2002 e outono e verão de 2003, estando estas associadas a grande participação de vegetais alóctones e sementes e frutos no verão de 2002; insetos alóctones no outono de 2002; e vegetais autóctones no verão de 2003 (TAB. XI).

TABELA V: Resultados das análises comparativas das dietas e das categorias macroscópicos entre as três classes de comprimento (NI=não identificado, J=Jovens, S=Semi-adultos e A=Adultos).

COMPARAÇÕES DAS DIETAS		COMPARAÇÕES POR CATEGORIAS		
PARES	P<0,05	CATEGORIAS	P<0,05	VARIACÕES
Jovens x Semi-adultos	48,87	Insetos Autóctones	3,77	J > S
		Restos de Artrópodos NI	2,70	J > S
		Vegetais Autóctones	2,57	J < S
		Detritos	4,47	J < S
Jovens x Adultos	114,63	Insetos Autóctones	6,88	J > A
		Restos de Artrópodos NI	3,58	J > A
		Vegetais Autóctones	2,04	J < A
		Vegetais Alóctones	6,53	J < A
Semi-adultos x Adultos	51,87	Sementes e Frutos	2,76	J < A
		Detritos	3,06	J < A
		Insetos Autóctones	3,55	S > A
		Vegetais Alóctones	5,49	S < A
		Sementes e Frutos	2,53	S < A

TABELA VI: Resultados das análises comparativas das dietas e das categorias macroscópicos entre os três pontos amostrais para Jovens (NI=não identificado, JP1=Jovens Ponto 1, JP2=Jovens Ponto 2 e JP3=Jovens Ponto 3).

COMPARAÇÕES DAS DIETAS		COMPARAÇÕES POR CATEGORIAS		
PARES	P<0,05	CATEGORIAS	P<0,05	VARIACÕES
Jovens P1 x Jovens P2	45,83	Detritos	4,75	JP1 > JP2
		Insetos Alóctones	2,42	JP1 < JP2
		Outros Artrópodos Autóctones	3,65	JP1 < JP2
Jovens P1 x Jovens P3	47,66	Detritos	5,35	JP1 > JP3
		Restos de Artrópodos NI	3,30	JP1 < JP3
		Insetos Alóctones	2,30	JP2 > JP3
Jovens P2 x Jovens P3	38,72	Outros Artrópodos Autóctones	3,20	JP2 > JP3
		Restos de Artrópodos NI	4,22	JP2 > JP3

TABELA VII: Resultados das análises comparativas das dietas e das categorias macroscópicos entre os três pontos amostrais para Semi-adultos (n/s=sem diferenças estatisticamente significativas, SP1=Semi-adultos Ponto 1, SP2=Semi-adultos Ponto 2 e SP3=Semi-adultos Ponto 3).

COMPARAÇÕES DAS DIETAS		COMPARAÇÕES POR CATEGORIAS		
PARES	P<0,05	CATEGORIAS	P<0,05	VARIACÕES
Semi-adultos P1 x Semi-adultos P2	21,29	Vegetais Autóctones	2,18	SP1 < SP2
		Vegetais Alóctones	2,18	SP1 < SP2
Semi-adultos P1 x Semi-adultos P3		N/s		
Semi-adultos P2 x Semi-adultos P3	42,34	Vegetais Autóctones	3,60	SP2 > SP3
		Vegetais Alóctones	2,88	SP2 > SP3
		Insetos Alóctones	3,52	SP2 < SP3

TABELA VIII: Resultados das análises comparativas das dietas e das categorias macroscópicos entre os três pontos amostrais para Adultos (NI=não identificado, AP1=Adultos Ponto 1, AP2=Adultos Ponto 2 e AP3=Adultos Ponto 3).

COMPARAÇÕES DAS DIETAS		COMPARAÇÕES POR CATEGORIAS		
PARES	P<0,05	CATEGORIAS	P<0,05	VARIACÕES
Adultos P1 x Adultos P2	56,20	Insetos Alóctones	5,61	AP1 > AP2
		Vegetais Alóctones	3,46	AP1 < AP2
		Detritos	4,24	AP1 < AP2
Adultos P1 x Adultos P3	86,76	Detritos	6,09	AP1 > AP3
		Vegetais Alóctones	2,92	AP1 > AP3
		Insetos Alóctones	4,01	AP1 < AP3
Adultos P2 x Adultos P3	51,87	Restos de Artrópodos NI	4,60	AP1 < AP3
		Vegetais Alóctones	5,49	AP2 > AP3
		Sementes e Frutos	2,53	AP2 > AP3
		Insetos Autóctones	3,55	AP2 < AP3

TABELA IX: Resultados das análises comparativas das dietas e das categorias macroscópicos para Jovens entre as estações do ano (NI=não identificado, JV2=Jovens Verão/2002, JO2=Jovens Outono/2002, JI2=Jovens Inverno/2002, JP2=Jovens Primavera/2002 e JV3=Jovens Verão/2003).

		COMPARAÇÕES DAS DIETAS		COMPARAÇÕES POR CATEGORIAS	
		PARES	P<0,05	CATEGORIAS	P<0,05 VARIAÇÕES
Jovens VER/02 x Jovens OUT/02	73,69			Insetos Autóctones	3,82 JV2 > JO2
				Outros Artrópodos Autóctones	2,07 JV2 > JO2
				Outros Artrópodos Alóctones	4,34 JV2 > JO2
				Insetos Alóctones	4,71 JV2 < JO2
Jovens VER/02 x Jovens INV/02	61,81			Detritos	4,00 JV2 < JO2
				Insetos Autóctones	3,18 JV2 > JI2
				Outros Artrópodos Autóctones	2,07 JV2 > JI2
				Outros Artrópodos Alóctones	4,34 JV2 > JI2
Jovens VER/02 x Jovens PRI/02	31,79			Insetos Alóctones	4,16 JV2 < JI2
				Restos de Artrópodos NI	4,27 JV2 < JI2
Jovens OUT/02 x Jovens VER/03	49,46			Outros Artrópodos Autóctones	2,07 JV2 > JP2
				Outros Artrópodos Alóctones	4,34 JV2 > JP2
Jovens OUT/02 x Jovens INV/02	22,98			Insetos Autóctones	2,76 JV2 > JV3
				Outros Artrópodos Alóctones	4,34 JV2 > JV3
				Insetos Alóctones	4,33 JV2 < JV3
Jovens OUT/02 x Jovens PRI/02	38,57			Sementes e Frutos	1,96 JV2 < JV3
				Detritos	4,00 JO2 > JI2
				Restos de Artrópodos NI	2,49 JO2 < JI2
Jovens OUT/02 x Jovens VER/03	32,61			Insetos Alóctones	2,92 JO2 > JP2
				Detritos	4,00 JO2 > JP2
				Insetos Autóctones	5,16 JO2 < JP2
Jovens INV/02 x Jovens PRI/02	21,89			Detritos	3,61 JO2 > JV3
				Sementes e Frutos	1,96 JO2 < JV3
				Outros Artrópodos Autóctones	3,12 JO2 < JV3
Jovens INV/02 x Jovens VER/03	27,41			Insetos Alóctones	2,31 JI2 > JP2
				Restos de Artrópodos NI	2,89 JI2 > JP2
				Insetos Autóctones	4,54 JI2 < JP2
Jovens PRI/02 x Jovens VER/03	31,91			Restos de Artrópodos NI	3,40 JI2 > JV3
				Outros Artrópodos Autóctones	3,12 JI2 < JV3
				Sementes e Frutos	1,96 JI2 < JV3
				Insetos Autóctones	4,13 JP2 > JV3
				Insetos Alóctones	2,50 JP2 < JV3
				Outros Artrópodos Autóctones	3,12 JP2 < JV3
				Sementes e Frutos	1,96 JP2 < JV3

TABELA X: Resultados das análises comparativas das dietas e das categorias macroscópicos para Semi-adultos entre as estações do ano (SV2= Semi-adultos Verão/2002, SO2= Semi-adultos Outono/2002, SI2= Semi-adultos Inverno/2002, SP2= Semi-adultos Primavera/2002 e SV3= Semi-adultos Verão/2003).

COMPARAÇÕES DAS DIETAS		COMPARAÇÕES POR CATEGORIAS		
PARES	P<0,05	CATEGORIAS	P<0,05	VARIACÕES
Semi-adultos VER/02 x Semi-adultos OUT/02	69,53	Vegetais Autóctones	3,80	SV2 > SO2
		Vegetais Alóctones	4,14	SV2 > SO2
		Sementes e Frutos	1,97	SV2 > SO2
		Insetos Alóctones	5,77	SV2 < SO2
Semi-adultos VER/02 x Semi-adultos INV/02	50,53	Vegetais Autóctones	3,67	SV2 > SI2
		Vegetais Alóctones	3,99	SV2 > SI2
		Sementes e Frutos	1,97	SV2 > SI2
		Detritos	3,11	SV2 < SI2
Semi-adultos VER/02 x Semi-adultos PRI/02	26,45	Vegetais Alóctones	3,02	SV2 > SP2
		Insetos Alóctones	2,64	SV2 < SP2
		Vegetais Autóctones	4,52	SV2 > SV3
		Vegetais Alóctones	4,40	SV2 > SV3
Semi-adultos VER/02 x Semi-adultos VER/03	84,28	Sementes e Frutos	1,97	SV2 > SV3
		Insetos Autóctones	2,67	SV2 < SV3
		Insetos Alóctones	2,72	SV2 < SV3
		Outros Artrópodos Autóctones	2,07	SV2 < SV3
		Outros Artrópodos Alóctones	2,55	SV2 < SV3
Semi-adultos OUT/02 x Semi-adultos INV/02	20,41	Restos de Artrópodos NI	2,74	SV2 < SV3
		Insetos Alóctones	3,91	SO2 > SI2
		Detritos	3,00	SO2 < SI2
		Insetos Alóctones	3,23	SO2 > SP2
Semi-adultos OUT/02 x Semi-adultos PRI/02	32,43	Vegetais Autóctones	3,47	SO2 < SP2
		Insetos Alóctones	3,15	SO2 > SV3
		Detritos	2,01	SO2 > SV3
		Insetos Autóctones	2,95	SO2 < SV3
Semi-adultos OUT/02 x Semi-adultos VER/03	34,84	Outros Artrópodos Autóctones	2,62	SO2 < SV3
		Detritos	4,62	SI2 > SP2
		Vegetais Autóctones	3,34	SI2 < SP2
		Detritos	5,05	SI2 > SV3
Semi-adultos INV/02 x Semi-adultos VER/03	41,71	Outros Artrópodos Autóctones	2,61	SI2 < SV3
		Restos de Artrópodos NI	2,47	SI2 < SV3
Semi-adultos PRI/02 x Semi-adultos VER/03	42,51	Vegetais Autóctones	4,22	SP2 > SV3
		Outros Artrópodos Autóctones	2,61	SP2 < SV3

TABELA XI: Resultados das análises comparativas das dietas e dos categorias macroscópicos para Adultos entre as estações do ano (n/s=sem diferenças estatisticamente significativas, AV2=Adultos Verão/2002, AO2=Adultos Outono/2002, AI2=Adultos Inverno/2002, AP2=Adultos Primavera/2002 e AV3=Adultos Verão/2003).

COMPARAÇÕES DAS DIETAS		COMPARAÇÕES POR CATEGORIAS		
PARES	P<0,05	CATEGORIAS	P<0,05	VARIACÕES
Adultos VER/02 x Adultos OUT/02	57,05	Vegetais Alóctones	4,93	AV2 > AO2
		Sementes e Frutos	2,15	AV2 > AO2
		Insetos Alóctones	5,45	AV2 < AO2
		Detritos	2,01	AV2 < AO2
Adultos VER/02 x Adultos INV/02	30,75	Vegetais Alóctones	2,58	AV2 > AI2
		Sementes e Frutos	2,29	AV2 > AI2
		Insetos Alóctones	2,77	AV2 < AI2
		Detritos	2,25	AV2 < AI2
Adultos VER/02 x Adultos PRI/02	20,99	Sementes e Frutos	3,09	AV2 > AP2
		Insetos Alóctones	1,99	AV2 < AP2
		Sementes e Frutos	3,60	AV2 > AV3
		Insetos Alóctones	4,13	AV2 < AV3
Adultos VER/02 x Adultos VER/03	41,54	Vegetais Autóctones	2,48	AV2 < AV3
		Insetos Alóctones	3,79	AO2 > AP2
		Vegetais Alóctones	4,62	AO2 < AP2
		Vegetais Autóctones	2,05	AO2 < AV3
Adultos OUT/02 x Adultos VER/03	28,95	Vegetais Alóctones	3,97	AO2 < AV3
		Detritos	1,98	AO2 < AV3
		Insetos Alóctones	n/s	
		Vegetais Autóctones	n/s	
Adultos INV/02 x Adultos PRI/02	n/s	Vegetais Autóctones	n/s	
		Vegetais Alóctones	n/s	
		Detritos	n/s	
		Insetos Alóctones	n/s	
Adultos INV/02 x Adultos VER/03	n/s	Vegetais Autóctones	n/s	
		Vegetais Alóctones	n/s	
		Detritos	n/s	
		Insetos Alóctones	n/s	
Adultos PRI/02 x Adultos VER/03	n/s	Vegetais Autóctones	n/s	
		Vegetais Alóctones	n/s	
		Detritos	n/s	
		Insetos Alóctones	n/s	

As análises microscópicas da dieta (observados no microscópio óptico) revelaram a presença de 20 itens microscópicos (ANEXO II) os quais foram agrupados em 11 categorias ecológicas e/ou taxonômicas mais amplas descritas na legenda da FIGURA 29.

A análise das categorias microscópicos na dieta para as três classes de comprimento demonstrou predominância de algas diatomáceas unicelulares (Bacillariophyta) e algas cianófitas unicelulares (Cyanophyta) na dieta para todas elas (FIG. 29).

Nas análises das dietas das classes de comprimento por pontos amostrais observou-se que nos Jovens houve uma maior participação de algas diatomáceas unicelulares, algas filamentosas (filamentosas diversas) e algas clorófitas unicelulares (*Chlorophyta*) no ponto 1, e de algas diatomáceas unicelulares e algas cianófitas unicelulares nos pontos 2 e 3 (FIG. 30). Nos Semi-adultos houve uma grande participação de algas diatomáceas unicelulares e de algas cianófitas unicelulares nos três pontos amostrais (FIG. 31); enquanto nos Adultos, observou-se uma maior proporção de algas diatomáceas unicelulares e cianófitas unicelulares nos pontos 1 e 3 em relação ao ponto 2 o qual apresentou uma distribuição mais homogênea entre algas filamentosas, algas diatomáceas unicelulares, algas cianófitas unicelulares e algas clorófitas unicelulares (FIG. 32).

A análise das categorias microscópicos na dieta por estações do ano (trimestres) nos Jovens demonstrou uma maior participação de algas diatomáceas unicelulares durante o verão 2002, outono de 2002 e verão de 2003; algas cianófitas unicelulares no inverno de 2002 e micro-artrópodos autóctones na primavera de 2002 (FIG. 33). Nos Semi-adultos as algas diatomáceas unicelulares foram mais representativas durante todo o período de estudo, entretanto, é notável o aumento na participação das algas cianófitas unicelulares no inverno de 2002 (FIG. 34). Nos Adultos novamente as algas diatomáceas unicelulares também prevaleceram sobre as demais categorias ao longo de todo o período de estudo, entretanto destacou-se também o aumento na participação das algas cianófitas unicelulares no inverno 2002, em relação às demais estações do ano (FIG. 35).

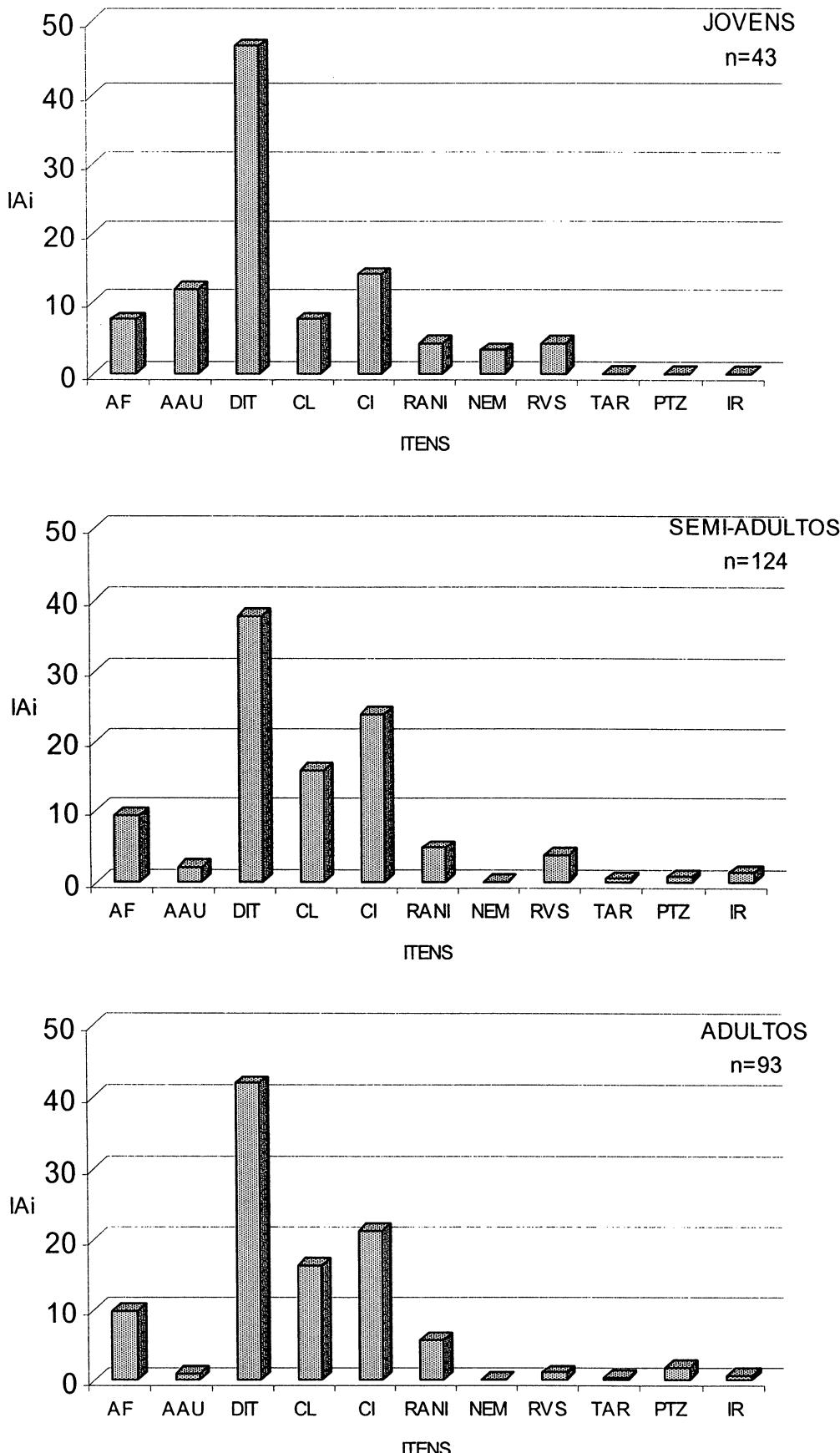


FIGURA 29: Participação das categorias alimentares microscópicas, representada pelo Índice Alimentar (IAi), na dieta das três classes de comprimento total (Lt) de *D. langei*. AF=Algues Filamentosas microscópicas, AAU=Micro Artrópodos Autóctones, DIT=Diatomáceas Unicelulares, CL=Clorófitas Unicelulares, CI=Cianófitas Unicelulares, RANI=Restos de Artrópodos Não Identificados, NEM=Nematóïdes, RVS= Restos de Vegetais Superiores, TAR=Tardígrados, PTZ=Potozoários e IR=Itens Restantes.

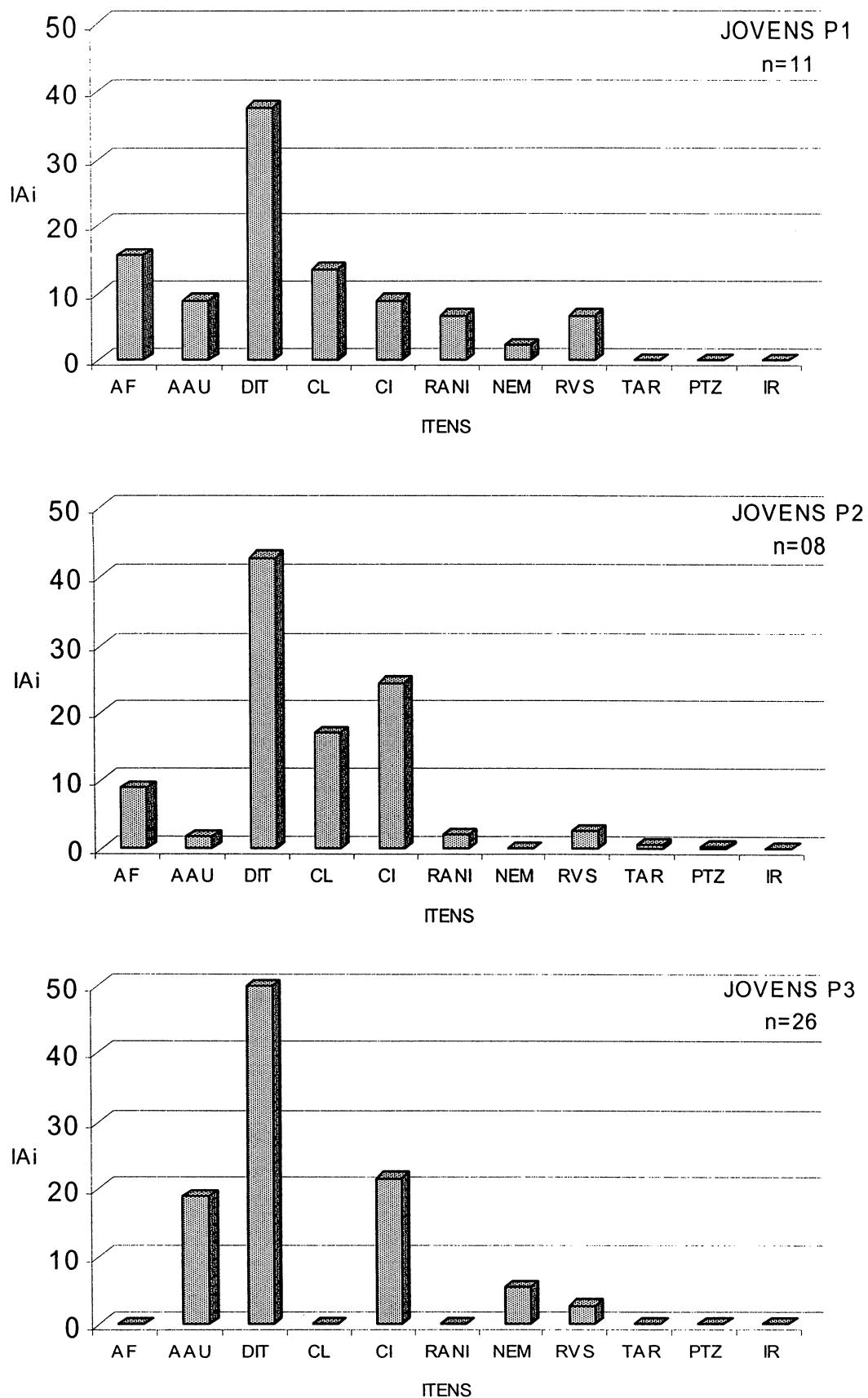


FIGURA 30: Participação das categorias alimentares microscópicas, representada pelo Índice Alimentar (IAi), na dieta de Jovens (<3cm Lt) de *D. langei* em cada um dos três pontos amostrais (P1, P2 e P3). AF=Algues Filamentosas microscópicas, AAU=Micro Artrópodos Autóctones, DIT=Diatomáceas Unicelulares, CL=Clorofítas Unicelulares, CI=Cianofítas Unicelulares, RANI=Restos de Artrópodos Não Identificados, NEM=Nematóides, RVS= Restos de Vegetais Superiores, TAR=Tardígrados, PTZ=Potozoários e IR=Itens Restantes.

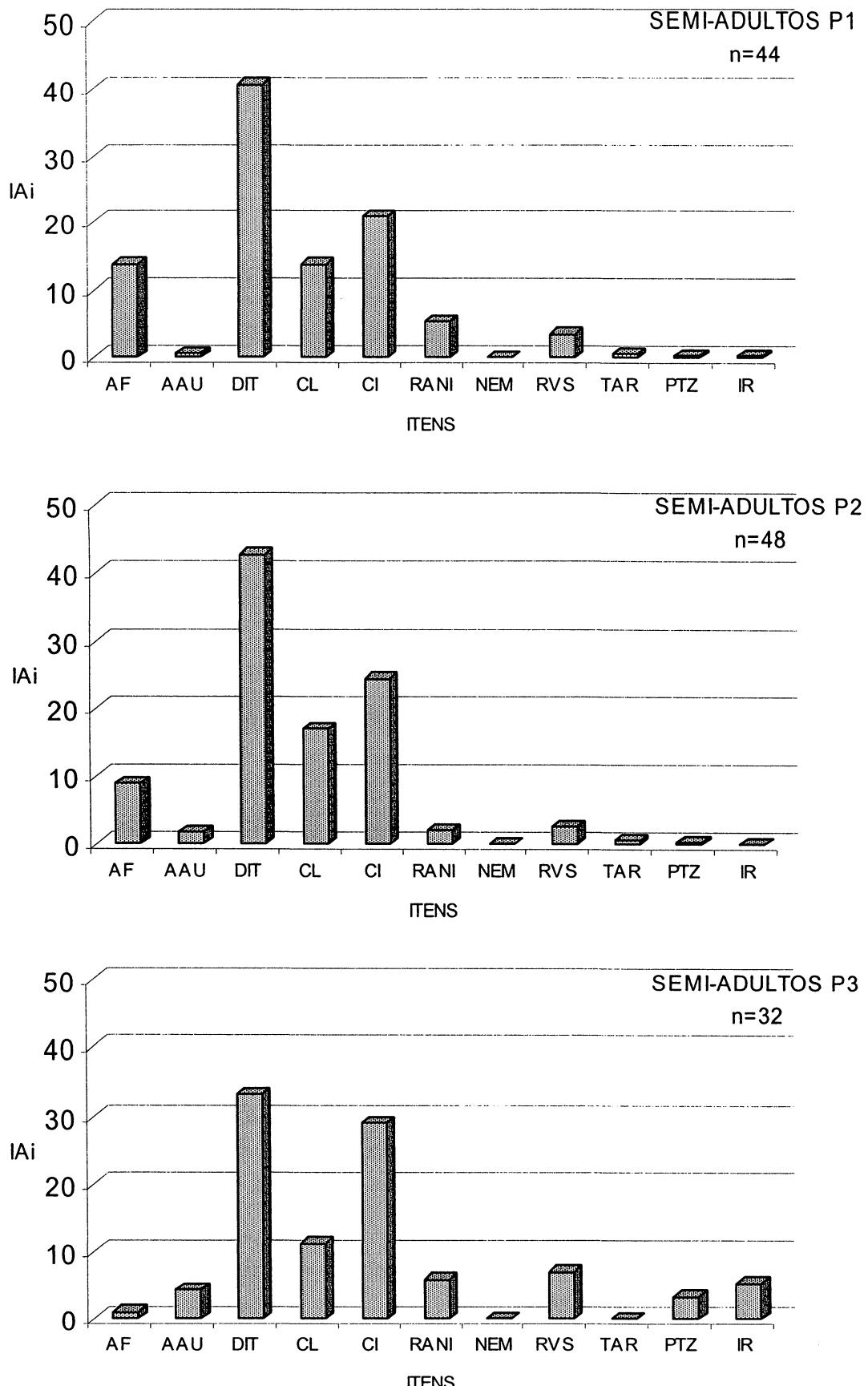


FIGURA 31: Participação das categorias alimentares microscópicas, representada pelo Índice Alimentar (IAi), na dieta de Semi-adultos (de 3 a 8cm Lt) de *D. langei* em cada um dos três pontos amostrais (P1, P2 e P3). AF=Algues Filamentosas microscópicas, AAU=Micro Artrópodos Autóctones, DIT=Diatomáceas Unicelulares, CL=Clorofítas Unicelulares, CI=Cianófitas Unicelulares, RANI=Restos de Artrópodos Não Identificados, NEM=Nematóides, RVS= Restos de Vegetais Superiores, TAR=Tardígrados, PTZ=Potozoários e IR=Itens Restantes.

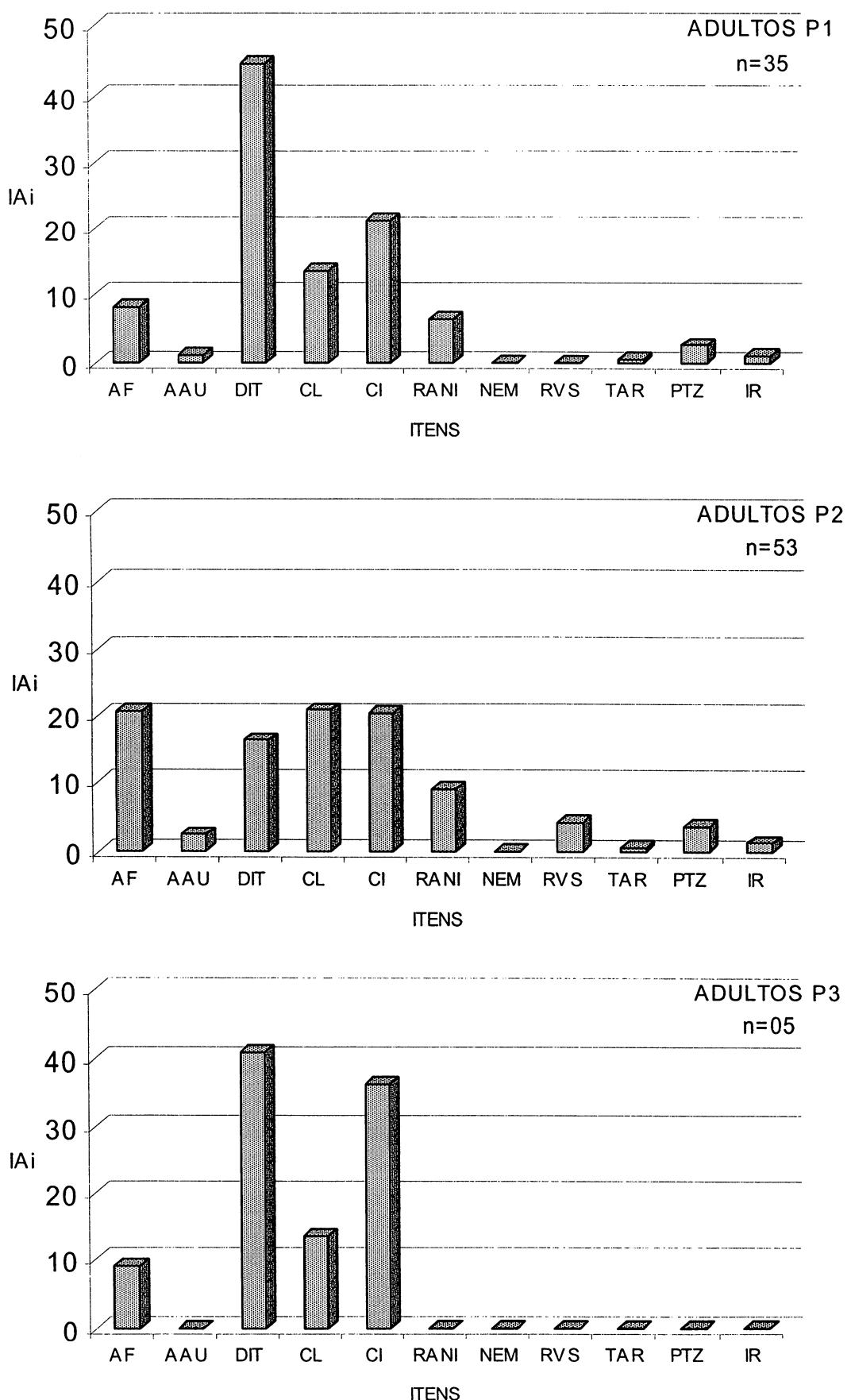


FIGURA 32: Participação das categorias alimentares microscópicas, representada pelo Índice Alimentar (IAi), na dieta de Adultos (> 8cm Lt) de *D. langei* em cada um dos três pontos amostrais (P1, P2 e P3). AF=Algues Filamentosas microscópicas, AAU=Micro Artrópodos Autóctones, DIT=Diatomáceas Unicelulares, CL=Clorófitas Unicelulares, CI=Cianófitas Unicelulares, RANI=Restos de Artrópodos Não Identificados, NEM=Nematóides, RVS= Restos de Vegetais Superiores, TAR=Tardígrados, PTZ=Potozoários e IR=Itens Restantes.

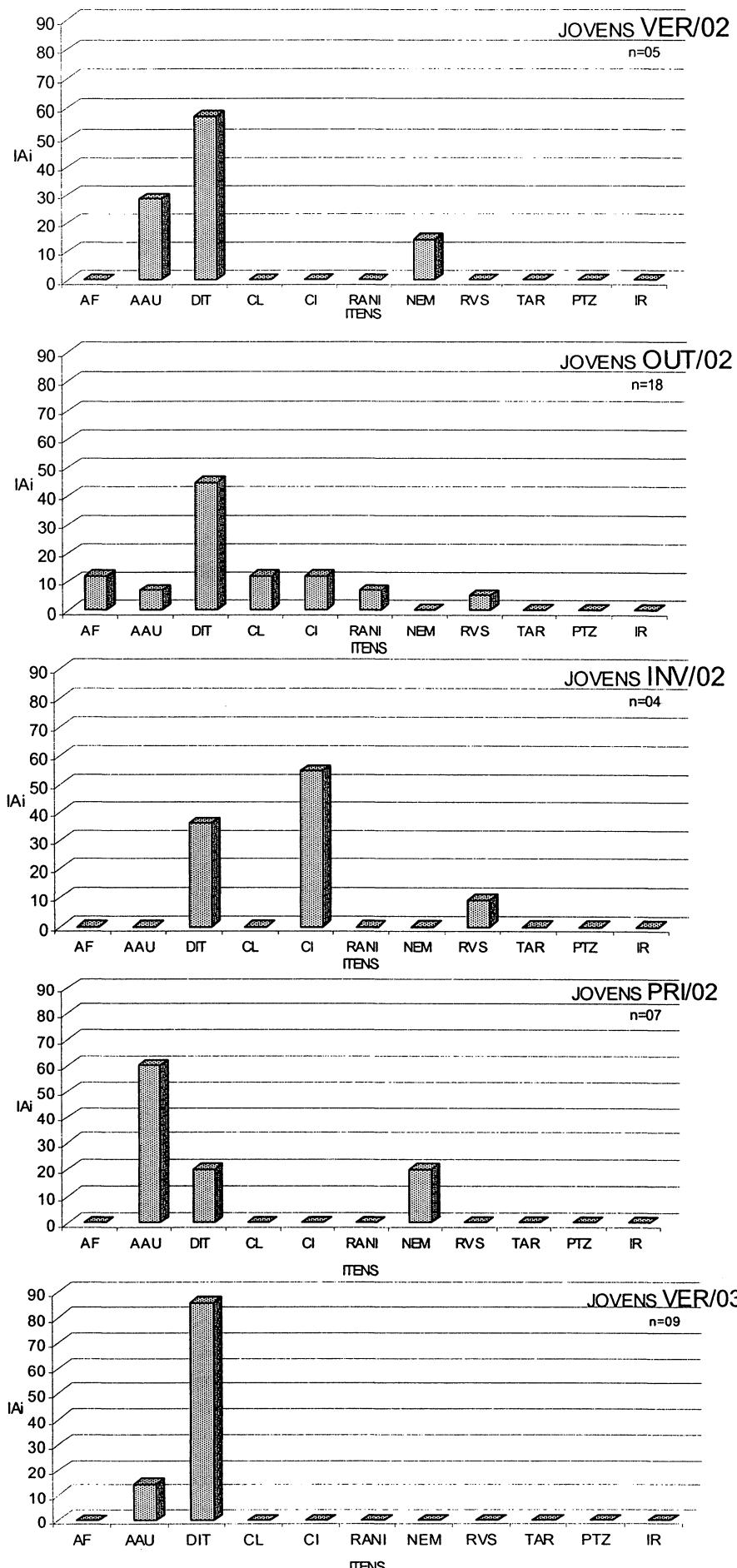


FIGURA 33: Variação temporal das categorias alimentares microscópicas, representada pelo Índice Alimentar (IAi), na dieta de Jovens (<3cm Lt) de *D. langei*. AF=Algues Filamentosas microscópicas, AAU=Micro Artrópodos Autóctones, DIT=Diatomáceas Unicelulares, CL=Clorofítas Unicelulares, CI=Cianófitas Unicelulares, RANI=Restos de Artrópodos Não Identificados, NEM=Nematóides, RVS= Restos de Vegetais Superiores, TAR=Tardígrados, PTZ=Potozoários e IR=Itens Restantes.

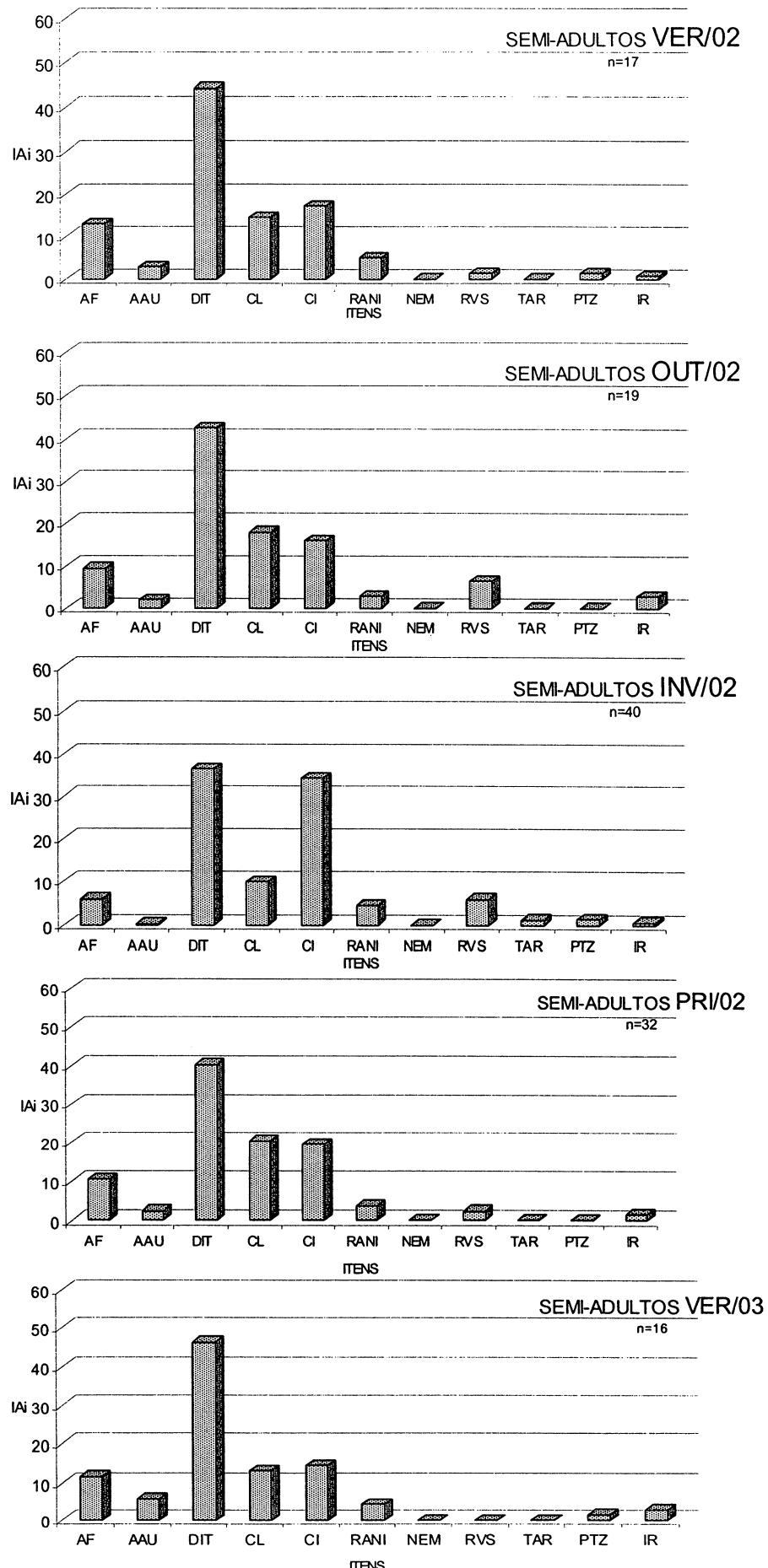


FIGURA 34: Variação temporal das categorias alimentares microscópicas, representada pelo Índice Alimentar (IAi), na dieta de Semi-adultos (de 3 a 8cm Lt) de *D. langei*. AF=Algues Filamentosas microscópicas, AAU=Micro Artrópodos Autóctones, DIT=Diatomáceas Unicelulares, CL=Clorofítas Unicelulares, CI=Cianófitas Unicelulares, RANI=Restos de Artrópodos Não Identificados, NEM=Nematóides, RVS= Restos de Vegetais Superiores, TAR=Tardígrados, PTZ=Potozoários e IR=Itens Restantes.

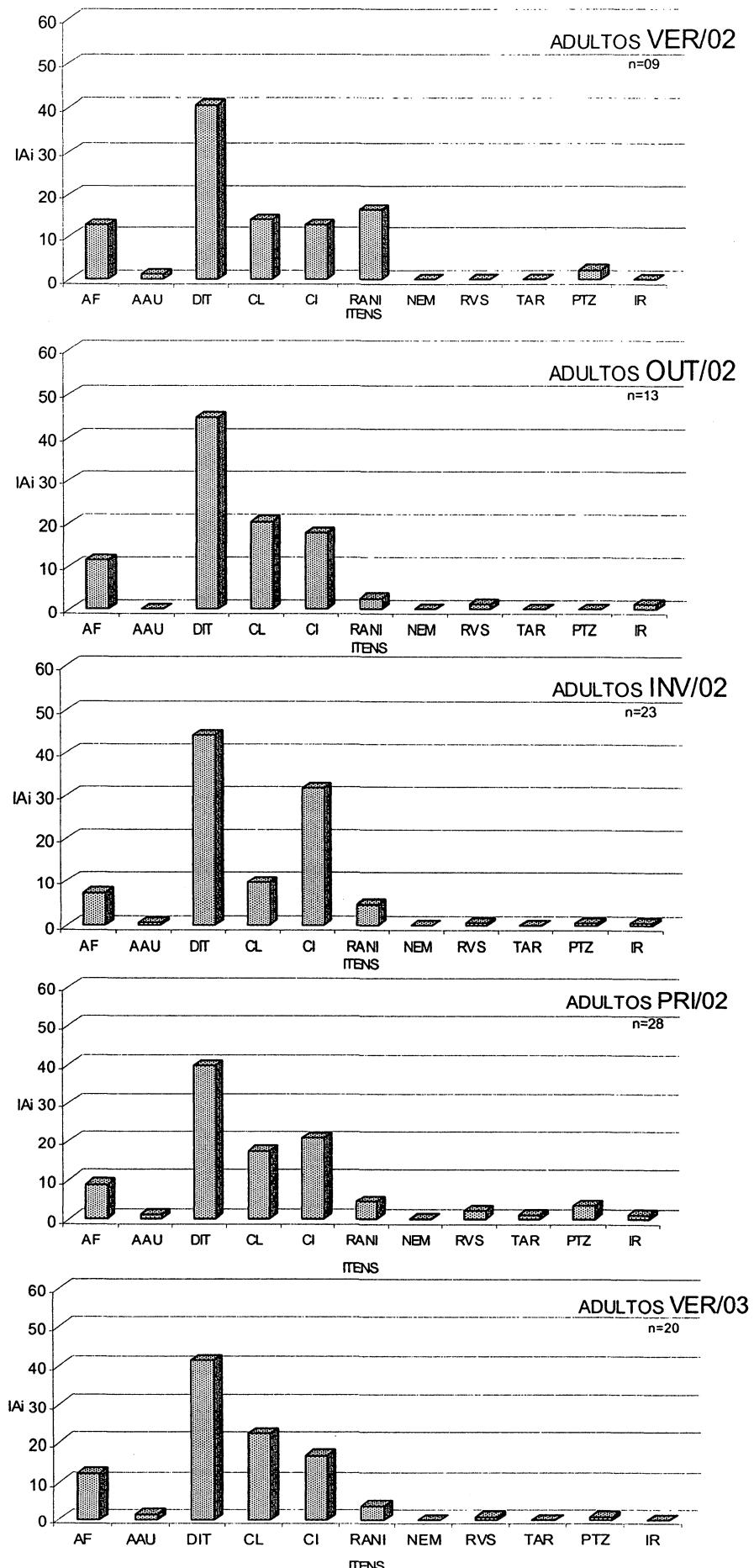


FIGURA 35: Variação temporal das categorias alimentares microscópicas, representada pelo Índice Alimentar (IAI), na dieta de Adultos (> 8cm Lt) de *D. langei*. AF=Algues Filamentosas microscópicas, AAU=Micro Artrópodos Autóctones, DIT=Diatomáceas Unicelulares, CL=Clorofítas Unicelulares, CI=Cianófitas Unicelulares, RANI=Restos de Artrópodos Não Identificados, NEM=Nematóides, RVS= Restos de Vegetais Superiores, TAR=Tardígrados, PTZ=Potozoários e IR=Itens Restantes.

Para as análises microscópicas a comparação entre as dietas das três classes de comprimento demonstrou diferença estatisticamente significativa ($P<0,05$), apenas entre as dietas de Jovens e Adultos, sendo essa diferença causada pela maior proporção de micro-artrópodos autóctones nos Jovens (TAB. XII).

Na comparação dos Jovens em relação aos três pontos amostrais houve diferenças estatisticamente significativas para todos eles, sendo as principais diferenças a maior participação das algas filamentosas no ponto 1, algas diatomáceas unicelulares no ponto 2 e cianófitas unicelulares no ponto 3 (TAB. XIII). Para Semi-adultos houve diferença estatisticamente significativa, apenas entre os pontos 1 e 3, sendo essa diferença causada pela maior proporção de algas filamentosas no ponto 1 (TAB. XIV). Para Adultos não houve diferença estatisticamente significativa entre os pontos 1 e 3, estando as principais diferenças com o ponto 2 relacionada a maior proporção de algas diatomáceas unicelulares nos pontos 1 e 3, algas filamentosas e restos de artrópodos microscópicos não identificados no ponto 2, e algas cianófitas no ponto 3 (TAB. XV).

A comparação das dietas microscópicas dos Jovens entre as estações (trimestres) revelou diferenças estatisticamente significativas ao longo de todas elas, sendo os principais responsáveis por essas diferenças: a grande participação de algas filamentosas e clorófitas unicelulares no outono de 2002; algas cianófitas no inverno de 2002; micro-artrópodos autóctones e nematódeos na primavera de 2002; e algas diatomáceas unicelulares no verão de 2003 (TAB. XVI).

Para Semi-adultos houve diferença estatisticamente significativa apenas entre o inverno de 2002 e o verão de 2003, sendo essa diferença causada pela maior proporção de algas cianófitas unicelulares no inverno de 2002, e de restos de vegetais superiores no verão de 2003 (TAB. XVII).

Nos Adultos foram verificadas diferenças estatisticamente significativas nas comparações entre verão e outono de 2002 e verão e inverno de 2002, estando essas diferenças associadas a maior participação dos restos de artrópodos microscópicos não identificados no verão de 2002, e de algas cianófitas unicelulares no inverno de 2002 (TAB. XVIII).

TABELA XII: Resultados das análises comparativas das dietas e das categorias microscópicos entre as três classes de comprimento (n/s=sem diferenças estatisticamente significativas, J=Jovens, S=Semi-adultos e A=Adultos).

COMPARAÇÕES DAS DIETAS	COMPARAÇÕES POR CATEGORIAS			VARIAÇÃO
	PARES	P<0,05	CATEGORIAS	
Jovens x Semi-adultos		n/s		
Jovens x Adultos	22,16	Micro Artópodos Autóctones	2,89	J > A
Semi-adultos x Adultos		n/s		

TABELA XIII: Resultados das análises comparativas das dietas e das categorias microscópicos entre os três pontos amostrais para Jovens (MNI=microscópico não identificado, JP1=Jovens Ponto 1, JP2=Jovens Ponto 2 e JP3=Jovens Ponto 3).

COMPARAÇÕES DAS DIETAS		COMPARAÇÕES POR CATEGORIAS		
PARES	P<0,05	CATEGORIAS	P<0,05	VARIAÇÃO
Jovens P1 x Jovens P2	44,17	Algas Filamentosas	3,84	JP1 > JP2
		Artópodos Autóctones	2,71	JP1 > JP2
		Restos de Vegetais Superiores	2,23	JP1 > JP2
Jovens P1 x Jovens P3	49,56	Diatomáceas Unicelulares	4,43	JP1 < JP2
		Algas Filamentosas	3,84	JP1 > JP3
		Restos de Artrópodos MNI	2,23	JP1 > JP3
Jovens P2 x Jovens P3	54,16	Clorófitas Unicelulares	3,50	JP1 > JP3
		Cianófitas Unicelulares	2,31	JP1 < JP3
		Clorófitas Unicelulares	2,92	JP2 > JP3
		Restos de Artrópodos MNI	2,92	JP2 > JP3
		Diatomáceas Unicelulares	2,55	JP2 > JP3
		Artópodos Autóctones	4,33	JP2 < JP3
		Cianófitas Unicelulares	2,06	JP2 < JP3

TABELA XIV: Resultados das análises comparativas das dietas e das categorias microscópicos entre os três pontos amostrais para Semi-adultos (n/s=sem diferenças estatisticamente significativas, SP1=Semi-adultos Ponto 1, SP2=Semi-adultos Ponto 2 e SP3=Semi-adultos Ponto 3).

COMPARAÇÕES DAS DIETAS		COMPARAÇÕES POR CATEGORIAS		
PARES	P<0,05	CATEGORIAS	P<0,05	VARIAÇÃO
Semi-adultos P1 x Semi-adultos P2	n/s			
Semi-adultos P1 x Semi-adultos P3	20,02	Algas Filamentosas	3,15	SP1 > SP3
Semi-adultos P2 x Semi-adultos P3	n/s			

TABELA XV: Resultados das análises comparativas das dietas e das categorias microscópicos entre os três pontos amostrais para Adultos (n/s=sem diferenças estatisticamente significativas, MNI=microscópico não identificado, AP1=Adultos Ponto 1, AP2=Adultos Ponto 2 e AP3=Adultos Ponto 3).

COMPARAÇÕES DAS DIETAS		COMPARAÇÕES POR CATEGORIAS		
PARES	P<0,05	CATEGORIAS	P<0,05	VARIAÇÃO
Adultos P1 x Adultos P2	25,65	Diatomáceas Unicelulares	4,21	AP1 > AP2
		Algas Filamentosas	2,31	AP1 < AP2
Adultos P1 x Adultos P3	n/s			
Adultos P2 x Adultos P3	41,30	Restos de Artrópodos MNI	2,75	AP2 > AP3
		Algas Filamentosas	2,11	AP2 > AP3
		Diatomáceas Unicelulares	3,68	AP2 < AP3
		Cianófitas Unicelulares	2,33	AP2 < AP3

TABELA XVI: Resultados das análises comparativas das dietas e das categorias microscópicos para Jovens entre as estações do ano (MNI=microscópico não identificado, JV2=Jovens Verão/2002, JO2=Jovens Outono/2002, JI2=Jovens Inverno/2002, JP2=Jovens Primavera/2002 e JV3=Jovens Verão/2003).

COMPARAÇÕES DAS DIETAS		COMPARAÇÕES POR CATEGORIAS		
PARES	P<0,05	CATEGORIAS	P<0,05	VARIAÇÃO
Jovens VER/02 x Jovens OUT/02	77,29	Artópodos Autóctones	3,83	JV2 > JO2
		Nematóides	3,65	JV2 > JO2
		Algas Filamentosas	3,29	JV2 < JO2
		Clorófitas Unicelulares	3,29	JV2 < JO2
		Cianófitas Unicelulares	3,29	JV2 < JO2
		Restos de Artrópodos MNI	2,29	JV2 < JO2
Jovens VER/02 x Jovens INV/02	111,11	Artópodos Autóctones	5,57	JV2 > JI2
		Nematóides	3,65	JV2 > JI2
		Diatomáceas Unicelulares	2,80	JV2 > JI2
		Cianófitas Unicelulares	8,50	JV2 < JI2
		Restos de Vegetais Superiores	2,75	JV2 < JI2
Jovens VER/02 x Jovens PRI/02	28,98	Diatomáceas Unicelulares	5,25	JV2 > JP2
		Artópodos Autóctones	4,33	JV2 < JP2
		Artópodos Autóctones	2,29	JV2 > JV3
Jovens VER/02 x Jovens VER/03	24,76	Nematóides	3,65	JV2 > JV3
		Diatomáceas Unicelulares	4,32	JV2 < JV3
		Algas Filamentosas	3,29	JO2 > JI2
		Clorófitas Unicelulares	3,29	JO2 > JI2
Jovens OUT/02 x Jovens INV/02	66,97	Restos de Artrópodos MNI	2,29	JO2 > JI2
		Artópodos Autóctones	2,29	JO2 > JI2
		Cianófitas Unicelulares	6,22	JO2 < JI2
		Diatomáceas Unicelulares	3,60	JO2 > JP2
		Algas Filamentosas	3,29	JO2 > JP2
		Clorófitas Unicelulares	3,29	JO2 > JP2
Jovens OUT/02 x Jovens PRI/02	119,94	Cianófitas Unicelulares	3,29	JO2 > JP2
		Restos de Artrópodos MNI	2,29	JO2 > JP2
		Artópodos Autóctones	7,81	JO2 < JP2
		Nematóides	4,48	JO2 < JP2
		Algas Filamentosas	3,29	JO2 > JV3
		Clorófitas Unicelulares	3,29	JO2 > JV3
Jovens OUT/02 x Jovens VER/03	63,66	Cianófitas Unicelulares	3,29	JO2 > JV3
		Restos de Artrópodos MNI	2,29	JO2 > JV3
		Diatomáceas Unicelulares	5,92	JO2 < JV3
		Cianófitas Unicelulares	8,50	JI2 > JP2
		Restos de Vegetais Superiores	2,75	JI2 > JP2
Jovens INV/02 x Jovens PRI/02	148,38	Diatomáceas Unicelulares	2,41	JI2 > JP2
		Nematóides	4,48	JI2 < JP2
		Artópodos Autóctones	9,10	JI2 < JP2
		Cianófitas Unicelulares	8,50	JI2 > JV3
Jovens INV/02 x Jovens VER/03	97,87	Restos de Vegetais Superiores	2,75	JI2 > JV3
		Diatomáceas Unicelulares	7,01	JI2 < JV3
		Artópodos Autóctones	3,65	JI2 < JV3
		Artópodos Autóctones	6,54	JP2 > JV3
Jovens PRI/02 x Jovens VER/03		Nematóides	4,48	JP2 > JV3
		Diatomáceas Unicelulares	9,17	JP2 < JV3

TABELA XVII: Resultados das análises comparativas das dietas e das categorias microscópicos para Semi-adultos entre as estações do ano (n/s=sem diferenças estatisticamente significativas, MNI=microscópico não identificado, SV2= Semi-adultos Verão/2002, SO2= Semi-adultos Outono/2002, SI2= Semi-adultos Inverno/2002, SP2= Semi-adultos Primavera/2002 e SV3= Semi-adultos Verão/2003).

COMPARAÇÕES DAS DIETAS		COMPARAÇÕES POR CATEGORIAS		
PARES	P<0,05	CATEGORIAS	P<0,05	VARIAÇÃO
Semi-adultos VER/02 x Semi-adultos OUT/02	n/s			
Semi-adultos VER/02 x Semi-adultos INV/02	n/s			
Semi-adultos VER/02 x Semi-Adultos PRI/02	n/s			
Semi-adultos VER/02 x Semi-adultos VER/03	n/s			
Semi-adultos OUT/02 x Semi-adultos INV/02	n/s			
Semi-adultos OUT/02 x Semi-Adultos PRI/02	n/s			
Semi-adultos OUT/02 x Semi-adultos VER/03	n/s			
Semi-adultos INV/02 x Semi-Adultos PRI/02	n/s			
Semi-adultos INV/02 x Semi-adultos VER/03	23,57	Cianófitas Unicelulares	3,10	SI2 > SV3
		Restos de Vegetais Superiores	2,03	SI2 < SV3
Semi-Adultos PRI/02 x Semi-adultos VER/03	n/s			

TABELA XVIII: Resultados das análises comparativas das dietas e das categorias microscópicos para Adultos entre as estações do ano (n/s=sem diferenças estatisticamente significativas, AV2=Adultos Verão/2002, AO2=Adultos Outono/2002, AI2=Adultos Inverno/2002, AP2=Adultos Primavera/2002 e AV3=Adultos Verão/2003).

COMPARAÇÕES DAS DIETAS		COMPARAÇÕES POR CATEGORIAS		
PARES	P<0,05	CATEGORIAS	P<0,05	VARIAÇÃO
Adultos VER/02 x Adultos OUT/02	17,13	Restos de Artrópodos NIM	3,08	AV2 > AO2
Adultos VER/02 x Adultos INV/02	18,96	Restos de Artrópodos NIM	2,58	AV2 > AI2
		Cianófitas	2,77	AV2 < AI2
Adultos VER/02 x Adultos PRI/02	n/s			
Adultos VER/02 x Adultos VER/03	n/s			
Adultos OUT/02 x Adultos INV/02	n/s			
Adultos OUT/02 x Adultos PRI/02	n/s			
Adultos OUT/02 x Adultos VER/03	n/s			
Adultos INV/02 x Adultos PRI/02	n/s			
Adultos INV/02 x Adultos VER/03	n/s			
Adultos PRI/02 x Adultos VER/03	n/s			

Nas amostras obtidas foi observada associação entre as abundâncias e ocorrências de detritos e/ou algas macroscópicas e de algas microscópicas sugerindo que quanto maior a abundância de detritos e/ou algas macroscópicas, maior a abundância de algas microscópicas.

V - DISCUSSÃO

1. ESTRUTURA DA POPULAÇÃO

Durante todo o período do estudo, *D. langei* foi uma espécie muito freqüente e abundante, podendo certamente ser considerada uma das espécies mais importantes da assembléia de peixes do rio Ribeirão. O mesmo já foi constatado para *D. langei* em dois outros riachos do litoral do Paraná por ARANHA (2000). *Deuterodon* sp. foi considerada por GOMES (1994) e MAZZONI & PETITO (1999) como espécie comum e muito abundante em um riacho litorâneo do estado do Rio de Janeiro, assim como *D. iguape* foi considerada uma das quatro espécies mais constantes em um riacho litorâneo do estado de São Paulo por SABINO & CASTRO (1990).

D. langei no rio Ribeirão apresentou amplitude de comprimento total relativamente grande (1,1 a 12,6 cm de Lt). Isto corrobora os resultados obtidos por VITULE & ARANHA (2002) em amostra única feita em julho de 1995, com pesca elétrica em outro trecho do mesmo rio, onde obtiveram amplitude de 2,1 a 9,9 cm de comprimento padrão. Por outro lado, SABINO & CASTRO (1990) encontraram amplitude de comprimento padrão de 2,8 a 9,7 cm para *D. iguape* em Ubatuba (SP). No rio Ubatiba, em Maricá (RJ), GOMES (1994) e MAZZONI & PETITO (1999) encontraram, respectivamente, amplitudes de comprimento padrão de 1,8 a 5,7 cm e de 2,3 a 6,0 cm para *Deuterodon* sp.. A opção de utilizar no presente estudo métodos diversos de captura (peneira, rede de arrasto e redes de espera) e não a pesca elétrica se deu principalmente pela seletividade da pesca elétrica que, ao menos para esta

espécie, subestima exemplares de grande porte. Assim, mesmo considerando que a maior amplitude de comprimento de *D. langei* possa ser uma característica específica, tais resultados indicam que a amostragem feita com diversos métodos (peneira, rede de arrasto e redes de espera) foi abrangente e representativa da espécie no local de estudo, garantindo consistência e confiabilidade aos resultados posteriormente obtidos.

A distribuição das classes de comprimento ao longo dos diferentes trechos da bacia do rio Ribeirão foi distinta. No ponto 1 as várias classes de comprimento foram distribuídas relativamente de forma mais uniforme, no ponto 2 maior quantidade de indivíduos grandes e no ponto 3 de indivíduos pequenos. Provavelmente, tal distribuição pode ser reflexo das características físicas dos microhabitats predominantes em cada trecho do rio. No ponto 2 microambientes de maior profundidade ($> 1m$) com galhadas e vegetação submersa, que é o microhabitat preferencial dos exemplares maiores, foi mais abundante. Da mesma forma a maior quantidade de indivíduos pequenos no ponto 3 deve ser reflexo da maior extensão de área ripária e da quantidade de vegetação marginal submersa (gramíneas). SABINO & CASTRO (1990) e GOMES (1994) relatam a preferência de jovens de *D. iguape* e *Deuterodon* sp, por ambientes lênticos e junto à vegetação marginal.

Além disso, a maior concentração de indivíduos pequenos (jovens) no ponto 3 pode estar relacionada com eventos físicos, tais como o arraste, provocado pelas fortes chuvas de verão que freqüentemente causam "trombas d'água". Assim, estes indivíduos, com menor capacidade natatória, ou mesmo os ovos e as larvas, tenderiam a ser mais facilmente arrastados do que os

peixes maiores. Tal fato já foi observado por diversos autores tais como MENEZES & CARAMASCHI (1994) para outras espécies de ambientes semelhantes e proposto por GOMES (1994) para uma espécie de *Deuterodon* do Rio de Janeiro.

Este arraste ficou evidente quando se comparou a freqüência de indivíduos pequenos (jovens) por ponto entre os meses de novembro e fevereiro. Nesse período quando as chuvas de verão e por consequência as "trombas d'água" são mais fortes e freqüentes o número de indivíduos pequenos decresce no ponto 1 e aumenta substancialmente no ponto 3.

A proporção sexual não foi estatisticamente diferente de 1:1, discordando dos resultados de outros trabalhos com espécie do mesmo gênero em ambiente semelhante. GOMES (1994) ressalta a predominância de fêmeas em alguns trechos do mesmo rio e para a amostra total e MAZZONI & PETITO (1999), apesar do pequeno *n* amostral, muito provavelmente resultado do reduzido e/ou falho esforço amostral, chegaram a propor dimorfismo sexual de tamanho, com as fêmeas alcançando cerca de dois centímetros mais que os machos. Diferenças na proporção também foram observadas para espécies de outros gêneros taxonômica e ecologicamente correlacionados, por exemplo, *Astyanax scabripinnae paranae* apresentou maior proporção de fêmeas em algumas épocas do ano (BARBIERI, 1992).

2. REPRODUÇÃO

Apesar destes peixes serem freqüentes e abundantes, a escassez de trabalhos sobre a biologia reprodutiva de *Deuterodon* é enorme. Desta forma,

julgou-se necessária a elaboração de uma escala macroscópica de identificação de estádios de desenvolvimento gonadal que permitisse facilitar trabalhos futuros com a espécie.

Apesar de se tratar de uma escala macroscópica, procuramos estabelecer estádios de maturação bem definidos e baseados em características marcantes, sempre confirmados sob microscópio estereoscópico, visando minimizar ao máximo a subjetividade inherente da maioria das escalas macroscópicas. No entanto, fica a recomendação da análise histológica para confirmação e/ou aprimoramento desta escala.

Poucos estudos têm definido o tipo de desova de *Deuterodon*. Em *Astyanax*, foram encontradas populações com desova parcelada (*e.g.* IHERING & AZEVEDO, 1936; AGOSTINHO *et al.*, 1984) ou total (*e.g.* NOMURA, 1975). A ausência de fêmeas semi-desovadas e a ocorrência de picos muito bem definidos de RGS e IG sugerem que *D. langei* possui desova total, coincidindo com o encontrado por MAZZONI & PETITO (1999) para *Deuterodon* sp.

O comprimento em que 50% da população de *D. langei* passa de jovem a adulto (L_{50}) foi relativamente alto (classe de 6 a 7 cm) tanto para machos quanto fêmeas. MAZZONI & PETITO (1999) definiram L_{50} de 2,8 cm para *Deuterodon* sp. Este valor mais alto no rio Ribeirão deve ser reflexo do maior porte de *D. langei* já que o L_{50} ocorre com aproximadamente 50% do maior comprimento total o que também ocorre com o *Deuterodon* estudado por MAZZONI & PETITO (*op cit.*) no Rio de Janeiro.

O Índice de Atividade Reprodutiva (IAR) foi proposto para indicar os estratos de maior atividade reprodutiva em uma população ou comunidade (VAZZOLER, 1996). Embora os valores limites definidos não necessariamente sejam os melhores valores para todas as espécies, este índice tem sido muito útil e utilizado a fim de definir a área onde a população mais investe em reprodução (*e.g.* TAKEUTI, 1997; MENEZES, 2000), porém são geralmente utilizados em diferentes rios e, portanto entre diferentes populações. Em nosso trabalho utilizamos o índice (IAR) em diferentes trechos da mesma bacia e, portanto na mesma população, a fim de indicar as áreas de maior atividade reprodutiva. Desta forma, tal índice indicou que *D. langei* se reproduz ao longo de toda a bacia, porém, a atividade reprodutiva é mais intensa nos trechos à montante, principalmente no ponto 2.

O período reprodutivo estabelecido para a espécie por meio de diferentes metodologias e corroborado pela entrada dos indivíduos de menor comprimento na população foi relativamente curto e ocorreu do final da primavera até o verão, concordando com GOMES (1994) e discordando de MAZZONI & PETITO (1999) que encontraram para *Deuterodon* sp. um período reprodutivo ao longo de todo o ano.

Períodos reprodutivos longos seriam mais característicos em ambientes com forte instabilidade e imprevisibilidade (KUSHLAN, 1976; HARRELL, 1978). Muitos autores (*e.g.* GARUTTI, 1989; SÃO THIAGO, 1990; SOARES-PORTO, 1991; MAZZONI & PETITO, 1999; MENEZES & CARAMASCHI, 2000) confirmaram essas afirmações para as espécies que estudaram. Por outro lado,

GOMES (1994) assim como o presente estudo encontraram período reprodutivo curto. Embora o rio Ribeirão apresente fortes pulsos de cheia que provocam enorme desestruturação do ambiente (GONÇALVES, 2003), tais pulsos são de ocorrência sazonal (predominantemente nos meses de janeiro a março). Assim, embora estes eventos sejam drásticos para a comunidade, aparentemente *D. langei* está evolutivamente adaptado a antecipar tais eventos. Desta forma acreditamos que *D. langei* maximiza a eficiência de sua estratégia reprodutiva concentrando o seu período reprodutivo, com desova total, no período anterior as cheias provocadas pelas chuvas do final do verão, as quais seriam responsáveis pelo arraste de jovens e/ou ovos e larvas para as regiões mais a jusante da bacia, as quais propiciariam maiores áreas de refúgio e alimentação para os jovens nas várzeas.

3. ALIMENTAÇÃO

O QI (Quociente Intestinal) pode ser muito útil para expressar variações interespécificas ou ontogenéticas com reflexo no comportamento alimentar (KNÖPPEL, 1970; ZAVALA-CAMIM, 1996). As variações no QI das três classes de comprimento de *D. langei* no rio Ribeirão foram relativamente grandes, diferentemente do que foi observado por VITULE & ARANHA (2002) para a mesma espécie, provavelmente por neste trabalho ter sido utilizado menor número amostral e um maior número de classes de comprimento. Por outro lado os resultados obtidos no presente trabalho corroboram a hipótese levantada por SABINO & CASTRO (1990), para *D. iguape*, de que os menores

valores do QI dos jovens (2,8 a 4,1 cm de comprimento padrão) estariam relacionados a uma dieta composta predominantemente por insetos. Sendo assim, os menores valores do QI nos jovens podem estar associados à dieta predominantemente insetívora, assim como maior comprimento relativo de intestino pode estar associado a maior plasticidade na dieta dos adultos por lhes possibilitar lidar com itens maiores e de digestão mais difícil tais como os vegetais superiores que possuem parede celular composta por celulose (KNÖPPEL, 1970; SABINO & CASTRO, 1990; ZAVALA-CAMIM, 1996).

O fato de a grande maioria dos estômagos analisados estarem cheios (90%), além de denotar uma intensa atividade alimentar durante o período de amostragem, demonstrou: a eficiência da metodologia utilizada (coleta e fixação imediata dos exemplares) na paralisação imediata do processo digestório, uma vez que foram poucos os estômagos com grande quantidade de material digerido; sugeriu também, alimentação diurna já que por meio de observações realizadas no local e dados de literatura (*e.g.* SABINO & CASTRO, 1990) observou-se que os indivíduos se recolhem em abrigos durante a noite, muito provavelmente para evitar predadores noturnos conspícuos no local tais como: *Synbrancus marmoratus*, *Rhamdia quelen* e *Hoplias malabaricus*. Além disso, a grande porcentagem de estômagos repletos deu maior segurança para as análises posteriores (HYNES, 1950; AMUNDSEN *et al.*, 1996).

A maioria dos trabalhos de alimentação com espécies do gênero *Deuterodon* utilizaram-se apenas de métodos qualitativos, embora a importância da estimativa quantitativa ou semi-quantitativa da abundância dos

itens macroscópicos e microscópicos seja sempre destacada por diversos autores (*e.g.* HYSLOP, 1980; ESTEVES & ARANHA, 1999). Considerando que a análise quantitativa de itens microscópicos é sempre muito difícil (*e.g.* ARANHA, 1993), acredita-se que a análise semi-quantitativa aplicada neste estudo permitiu maior precisão aos resultados finais.

GÉRY (1977) descreveu as espécies do gênero *Deuterodon* como sendo herbívoras. Posteriormente, SABINO & CASTRO (1990) estudando *D. iguape* em Ubatuba (SP), consideraram a mesma como sendo onívora, com iguais proporções de itens autóctones e alóctones. GOMES (1994) considerou *Deuterodon* sp. no rio Ubatiba (RJ) como onívora com maior participação de ítems autóctones e MAZZONI & REZENDE (2003), estudando a mesma população anteriormente mencionada, consideraram-na onívora e relataram a predominância de ítems de origem alóctone durante a estação seca.

Estudos da dieta de *D. langei* foram recentemente realizados em riachos litorâneos do Paraná, sendo tal espécie considerada onívora/herbívora por ARANHA *et al.* (1998); insetívora, com predominância de insetos aquáticos por FOGAÇA *et al.* (2003); ora algívora, ora onívora de ítems alóctones e ora onívora de ítems autóctones por ARANHA (2000) e ainda como onívora com decréscimo dos ítems de origem animal e aumento dos de origem vegetal ao longo de sua ontogênese por VITULE & ARANHA (2002).

A grande riqueza de ítems macroscópicos (53 ítems) e microscópicos (20 ítems) encontrados no presente trabalho denota o grande oportunismo da espécie. Este padrão é bastante comum entre peixes de água doce confirmado

a euritrofia atribuída por LOWE-McCONNELL (1999) a grande maioria dos peixes neotropicais.

Os resultados obtidos para *D. langei* no presente estudo demonstraram haver diferenças relacionadas à maior participação de itens de origem animal, principalmente insetos, nos Jovens e maior participação de itens de origem vegetal nos Adultos. Tais diferenças devem estar relacionadas às variações ontogenéticas inerentes da espécie ligadas a fatores morfológicos e/ou comportamentais. SABINO & CASTRO (1990) relataram para *D. iguape* uma transição da insetivoria para a onivoria ao longo da ontogênese, dizendo ainda que a tendência dos jovens à insetivoria poderia ser devido a maior necessidade protéica e que com o crescimento os adultos estariam aptos a utilização de novos tipos de itens levando-os a onivoria. GOMES (1994) não encontrou variações representativas entre os diferentes tamanhos de *Deuterodon* sp. no rio Ubatiba (RJ), entretanto, atribui ao aumento das táticas empregadas na captura dos itens à pequena ampliação do espectro alimentar dos indivíduos maiores. VITULE & ARANHA (2002) também observaram uma notável diminuição dos itens de origem animal e concomitante aumento da participação dos itens de origem vegetal durante o processo ontogenético.

As variações observadas ao longo dos pontos amostrais demonstram predominância de itens de origem animal no trecho mais á jusante (ponto 3) e um aumento da participação dos demais itens, principalmente dos detritos e itens de origem vegetal, nos outros pontos. Como tais diferenças persistem mesmo na análise separada em cada uma das classes de comprimento (Jovem,

Semi-adulto e Adulto), fica claro que estas diferenças não refletem o tamanho amostral de cada classe em cada ponto.

Considerando os itens microscópicos, as dietas foram mais estáveis tanto entre pontos amostrais quanto sazonalmente, sendo as algas diatomáceas sempre predominantes. Aparentemente o padrão de variação mais representativo ocorreu com as algas cianófitas que tiveram maior participação na dieta no período mais seco (outono/inverno) para as três classes, possivelmente por serem mais disponíveis no ambiente neste período. ALLAN (1995) comenta a sucessão de organismos em rios e riachos, causando forte sazonalidade na ocorrência e abundância de cada grupo. Infelizmente, a falta de estudos que avaliem a sazonalidade na abundância de organismos microscópicos na região neotropical dificulta análise conclusiva destes resultados.

A grande quantidade de itens alóctones, tanto de origem animal quanto vegetal, na dieta de *D. langei* denota a importância da conservação das matas ciliares e da Floresta Atlântica circundante. A presença de pequenos frutos e sementes intactos na dieta de *D. langei* reforça a importância da mata ciliar para os peixes (GOULDING, 1980; ARAUJO-LIMA *et al.*, 1995). Além disso, VILELLA *et al.* (2002) sugere que espécies de *Astyanax* podem ter um papel ativo na dispersão de sementes.

Apesar de não conseguirmos correlacionar adequadamente a maior quantidade de algas microscópicas (itens microscópicos) à presença de detritos

e/ou algas macroscópicas (perifiton) ambos itens macroscópicos, acreditamos que a maior abundância das algas microscópicas deve estar relacionada à ingestão de detritos e/ou algas macroscópicas.

Peixes de água doce apresentam plasticidade alimentar o que lhes confere grande capacidade de adaptação a um ambiente freqüentemente instável (GERKING, 1994). As variações encontradas na dieta de *D. langei*, principalmente quanto aos itens macroscópicos, confirmam sua grande plasticidade alimentar. Apesar de todas as diferenças observadas serem importantes, aparentemente a variação mais marcante para a dinâmica desta população foi a ontogenética. Muitas das variações na dieta ao longo dos pontos e do ano ocorreram em função de alterações na disponibilidade destes recursos e/ou em itens de pequena abundância e ocasionais. A variação sazonal observada na dieta apresentou, como padrão geral para as três classes, o aumento na participação dos detritos durante o período mais seco do ano (outono/inverno). Talvez isso se deva a uma menor disponibilidade dos demais recursos presentes no ambiente que é retraído pela diminuição das chuvas durante este período. No entanto, estudos complementares de disponibilidade dos diversos tipos de alimento ao longo do ano seriam fundamentais para corroborar tal hipótese.

Como mencionado anteriormente, os resultados obtidos indicam que a atividade reprodutiva da espécie foi mais intensa nos trechos mais a montante (pontos 1 e 2) e que os jovens ocorreram predominantemente no ponto 3. Este predomínio de jovens com menor capacidade natatória no ponto 3 deve estar

relacionado ao arraste, uma vez que é notável o aumento de jovens do trecho mais à montante (ponto 1), para o trecho mais à jusante (ponto 3) com o passar do período de chuvas mais intensas (FIG. 5). Desta forma, concentrando o período reprodutivo próximo ao início das chuvas de verão, as quais carreariam ovos, larvas e/ou jovens para o ponto 3, estes jovens teriam maior disponibilidade de microhabitat (gramíneas submersas e a maior área alagável) importante como refúgio de predadores e para a obtenção de alimentos preferenciais (insetos). O crescimento corpóreo destes peixes os possibilitaria explorar novos recursos alimentares e espaciais e, desta forma, exemplares de grande porte ocupariam ambientes profundos e lênticos à montante da bacia onde se reproduziriam novamente de forma mais intensa, fechando o ciclo bionômico da espécie (ANEXO III).

Se este panorama hipotético da dinâmica populacional de *D. langei* no rio Ribeirão for real, fica claro que a espécie utiliza os vários trechos da bacia em várias etapas do ciclo de vida, ainda que com diferentes intensidades. Estudos desenvolvidos no mesmo rio com *Mimagoniates microlepis* (BRAGA, 2004) e *Corydoras barbatus* (OLIVEIRA, 2004) também indicam interdependência dos exemplares destas populações que ocupam ora este ou aquele ponto amostral. Assim, a constante exploração antrópica realizada em vários trechos deste rio litorâneo pode resultar em forte impacto sobre esta população e consequentemente, sobre a comunidade de toda bacia.

VI - CONCLUSÕES

- A população de *D. langei* está distribuída de forma diferenciada ao longo da bacia do rio Ribeirão, com adultos se concentrando nos trechos superiores e jovens nos trechos inferiores, porém, sempre em igual proporção sexual;
- A espécie possui desova total e um período reprodutivo relativamente curto, concentrando-se entre o final da primavera e o verão, o que pode ser reforçado pela grande quantidade de indivíduos pertencentes as menores classes de comprimento capturados após este período;
- A reprodução ocorre ao longo de toda a bacia, mas é mais intensa nos trechos à montante;
- O arraste provocado pelas chuvas de verão parece ter um papel importante na concentração de jovens nos trechos inferiores da bacia;
- *D. langei* é de modo geral uma espécie onívora e de grande plasticidade alimentar. No entanto, nota-se maior tendência à insetivoria por parte dos indivíduos menores, que ao longo de sua ontogenia, tendem a ampliar seu espectro alimentar, principalmente em relação aos itens de origem vegetal;
- As diferenças observadas nos quocientes intestinais ao longo da ontogenia devem contribuir para o aumento progressivo da participação dos itens de origem vegetal nos indivíduos maiores;
- A grande maioria das diferenças encontradas nas dietas ao longo dos diferentes trechos da bacia do rio Ribeirão e ao longo do período de estudo, devem estar relacionadas a variações na disponibilidade dos recursos alimentares.

VII - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTINHO, A.A., SUZUKI, H.I., SAMPAIO, A.A. & BORJES, J.D.R. (1991). Índice de atividade reprodutiva: uma proposta para avaliação da atividade reprodutiva em peixes. In *IX Encontro Brasileiro de Ictiologia*, p. 53 Maringá: UNIMAR.
- AGOSTINHO, C.A., MOLINARI, S.I., AGOSTINHO, A.A. & VERANI, J.R. (1984). Ciclo reprodutivo e primeira maturação sexual de fêmeas de lambari, *Astyanax bimaculatus* (L) (Osteichthyes – Characidae) do rio Ivaí, estado do Paraná. *Revista Brasileira de Biologia*, **44**(1): 31-36.
- ALLAN, J.D. (1995). *Stream Ecology: Structure and Function of Running Waters*. London: Chapman & Hall. 388p.
- AMUNDSEN, P.A., GABLER, H.M. & STALDVIK, F.L. (1996). A new approach to graphical analysis of feeding strategy from stomach contents data – modification of the COSTELLO (1990) method. *Journal of Fish Biology*, **48** (4): 607-614.
- ARANHA, J.M.R. (1993). Método para análise quantitativa de algas e outros itens microscópicos de alimentação de peixes. *Acta Biológica Paranaense*, **22**(1,2,3,4): 71-76.
- ARANHA, J.M.R. (2000). *A influência da instabilidade ambiental na composição e estrutura trófica da ictiofauna de dois rios litorâneos*. Tese de Doutorado em Ecologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, São Paulo, Brasil, 130p.

ARANHA, J.M.R., TAKEUTI, D.F. & YOSHIMURA, T. (1998). Habitat use an food partitioning of the fishes in a coastal stream of Atlantic Forest, Brazil. *Revista de Biología Tropical*, **46**(4): 951-959.

ARAÚJO-LIMA, C.A.R.M., AGOSTINHO, A.A. & FABRÉ, N.M. (1995). Trophic aspects of fish communities in Brazilian rivers an reservoirs. In *Limnology in Brazil*. (Tundisi, J.G., Bicudo, C.E.M. & Matsumura-Tundisi, T. eds), pp.105-136. Rio de Janeiro: ABC/SBL.

BARBIERI, G. (1992). Biologia de *Astyanax scabrippinus paranae* (Characiformes, Characidae) do ribeirão do Fazzari. São Carlos. Estado de São Paulo. I. Estrutura populacional e crescimento. *Revista Brasileira de Biologia*, **52**(4): 479-588.

BRAGA, M.R. (2004). *Reprodução e crescimento de Mimagoniates microlepis (Steindachner, 1876) (Characidae, Glandulocaudinae) no rio Ribeirão, estado do Paraná*. Dissertação de Mestrado em Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil, 86p.

BRAZÃO, J.E.M., SANTOS, M.M. & SILVA, Z.L. (1993). Vegetação e Recursos Florísticos. In *Recursos Naturais e Meio Ambiente: uma visão do Brasil* (CALDEIRON, S.S., ed.), pp. 59-68. Rio de Janeiro: IBGE, Diretoria de Geociências.

BUCKUP, P. (1996). Biodiversidade dos peixes da mata atlântica. In Workshop "Padrões de biodiversidade da mata atlântica do sudeste e sul do Brasil". Campinas, São Paulo. Base de dados tropical: <http://www.bdt.org.br/workshop/mata.atlantica>.

- ESTEVES, K.E. & ARANHA, J.M.R. (1999). Ecologia trófica de peixes de riachos. In *Ecologia de peixes de Riachos. Série Oecologia brasiliensis.* vol. VI. (Caramaschi, E.P., Mazzoni, R. & Peres-Neto P.R. eds), pp. 157-182. Rio de Janeiro: PPGE-UFRJ.
- FARIA, A.P. & MARQUES, J.S. (1999). O desaparecimento dos pequenos rios brasileiros. *Ciência Hoje*, **148**: 56-61.
- FOGAÇA, F.N.O., ARANHA, J.M.R. & ESPER, M. de L.P. (2003). Ictiofauna do Rio do Quebra (Antonina, PR, Brasil): ocupação espacial e hábito alimentar. *Interciência*, **28**(3): 168-173.
- GARUTTI, V. (1989). Contribuição ao conhecimento reprodutivo de *Astyanax bimaculatus* (Ostariophysi, Characidae), em cursos de água da bacia do rio Paraná. *Revista Brasileira de Biologia*, **49**(2): 489-495.
- GERKING, S.D. (1994). *Feeding Ecology of Fish*. San Diego: Academic Press. 416p.
- GÉRY, J. (1977). *Characoids of the World*. Neptune City: T.F.H. Publications, Inc. 672p.
- GOMES, J.H.C. (1994). *Distribuição, alimentação e período reprodutivo de duas espécies de Tetragonopterinae (Osteichthyes) sintópicas no rio Ubatiba (Maricá, RJ)*. Dissertação de Mestrado em Zoologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil, 148p.
- GONÇALVES, F.B. (2003). *Composição, ocupação espacial e temporal da taxocenose de macroinvertebrados bentônicos na bacia do rio Ribeirão, Paranaguá, PR*. Monografia de Bacharelado em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil, 48p.

- GOULDING, M. (1980). *The fishes and the forest*. Berkeley: University of California Press. 280p.
- HARRELL, H.L. (1978). Response of the Devil's river (Texas) fish community to flooding. *Copeia*, **1**: 60-68.
- HYNES, H.B.N. (1950). The food of fresh-water sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* e *Pygosteus pungitius*), with a review of methods used in studies of the food fishes. *Journal of Animal Ecology*, **19**: 36-58.
- HYSLOP, E.J. (1980). Stomach contents analysis – a review of methods and their application. *Journal of Fish Biology*, **17**: 411-429.
- IAPAR (1978). *Cartas climáticas básicas do Estado do Paraná*. Londrina: Instituto Agronômico do Paraná, 41p.
- IHERING, R. VON & AZEVEDO, P. (1936). As piábas dos açudes nordestinos (Characidae, Tetragonopterinae). *Archivos do Instituto Biológico de São Paulo*, **7**: 411-429.
- KAWAKAMI, E. & VAZZOLER, G. (1980). Método gráfico e estimativa de índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes. *Boletim do Instituto Oceanográfico*, **29**(2): 205- 207.
- KNÖPPEL, H.A. (1970). Food of central Amazonian fishes: contribution to the nutrient-ecology of Amazonian rain forest streams. *Amazoniana*, **2**(3): 257-352.
- KUSHLAN, J.A. (1976). Environmental stability and fish community diversity. *Ecology*, **57**: 821-825.

- LINO, C.F. (1992). *Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. Plano de Ação*. Vol 1: Referências Básicas. Campinas: Consórcio Mata Atlântica - Universidade Estadual de Campinas.
- LOWE-McCONNELL, R.H. (1975). *Fish communities in tropical freshwater: their distribution, ecology and evolution*. London: Longman. 337p.
- LOWE-McCONNELL, R.H. (1999). *Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais*. São Paulo: Edusp. 535p.
- LUCENA, C.A.S. & LUCENA, Z.M.S. (2002). Redefinição do gênero *Deuterodon* Eigenmann, 1907 (Ostariophysi:Characiformes:Characidae). *Comum. Mus. Ciênc. Tecnol. PUCRS*, **15**(1): 113-135.
- MAACK, R. (1981). *Geografia física do Estado do Paraná*. 2 ed. Rio de Janeiro: J. Olympio. 452p.
- MAIO, C. R. (1990). Divisões Morfoclimáticas do Brasil. In *Diagnóstico Brasil – A Ocupação e o Meio Ambiente* (GUSMÃO, R.P., ed.), pp. 129-161. Rio de Janeiro: IBGE, Diretoria de Geociências.
- MAZZONI, R. & PETITO, J. (1999). Reproductive biology of a Tetragonopterinae (Osteichthyes, Characidae) of the Ubatiba fluvial system, Maricá-RJ. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, **42**(4): 455-461.
- MAZZONI, R. & REZENDE, C.F. (2003). Seasonal diet shift in a Tetragonopterinae (Osteichthyes, Characidae) from the Ubatiba river, RJ, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, **63**(1): 69-74.
- MENEZES, M.S. & CARAMASCHI, E.P. (1994). Característica reprodutivas de *Hypostomus* grupo *H. Punctatus* no rio Ubatiba, Maricá, (RJ) (Osteichthyes, Siluriformes). *Revista Brasileira de Biologia*, **54**(3): 503-513.

MENEZES, M.S. & CARAMASCHI, E.P. (2000). Longitudinal Distribution of *Hypostomus punctatus* (Osteichthyes,Loricariidae) in a Coastal Stream from Rio de Janeiro, Southeastern Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, **43**(2): 221-227.

MENEZES, M.S. (2000). *Estrutura populacional e táticas reprodutivas de peixes em riachos litorâneos do estado do Paraná*. Tese de Doutorado em Ecologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, São Paulo, Brasil, 81p.

MENEZES, N.A. (1996). Padrões de distribuição da biodiversidade dos da mata atlântica do sul e sudeste brasileiro: peixes de água doce. In *Workshop "Padrões de biodiversidade da mata atlântica do sudeste e sul do Brasil"*. Campinas, São Paulo. Base de dados tropical: <http://www.bdt.org.br/workshop/mata.atlantica>.

MENEZES, N.A., CASTRO, R.M.C., WEITZMAM, S.H. & WEITZMAM, M.J. (1990). Peixes de riacho da floresta costeira atlântica brasileira: um conjunto pouco conhecido e ameaçado de vertebrados. In *Annals of the II Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste do Brasil*, pp. 290-295. Águas de Lindóia.

MYERS, N., MITTERMEIER, R.A., MITTERMEIER, C.G., FONSECA, G.A. & KENT, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, **403**: 853-858.

NISHIYAMA, E.K. (1994). *Comunidades de peixes em quatro riachos na bacia do rio Iguaçu*. Monografia de Bacharelado em Biologia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil, 22p.

- NOMURA, H. (1975). Fecundidade, maturação sexual e índice gonodossomático de lambaris do gênero *Astyanax* Baird & Girard, 1854 (Osteichthyes, Characidae), relacionados com fatores ambientais. *Revista Brasileira de Biologia*, **35**(4): 775-789.
- OLIVEIRA, J.S. (2004). *Biologia reprodutiva, estrutura populacional e crescimento de Corydoras barbatus (Quoy & Gaimard, 1824) (Siluroidei, Callichthyidae) na bacia do rio Ribeirão, Paraná, Brasil*. Dissertação de Mestrado em Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil, 87p.
- POR, F.D. (1992). *Sooretama, the Atlantic rain forest of Brazil*. SPB Academic Publishing, 130p.
- SABINO, J & CASTRO, R.C. (1990). Alimentação, período de atividade e distribuição espacial dos peixes de um riacho de floresta atlântica (sudeste do Brasil). *Revista Brasileira de Biologia*, **50**: 23-36.
- SÃO THIAGO, H. (1990). *Composição e distribuição longitudinal do rio Parati-Mirim (RJ) e período reprodutivo das principais espécies*. Dissertação de Mestrado em Zoologia, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil, 165p.
- SOARES-PORTO, L.M. (1991). *Distribuição longitudinal, dieta alimentar e ciclo reprodutivo de Pimelodella lateristriga (Osteichthyes, Siluroidei) no rio Ubatiba, Marica, Rio de Janeiro*. Dissertação de Mestrado em Zoologia, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil, 156p.

- TAKEUTI, D.F. (1997). *Estrutura populacional e estratégia reprodutiva de Pseudotothyris obtusa (Ribeiro, 1911) (Loricariidae, Hypoptopomatinae) em três rios litorâneos do Paraná.* Dissertação de Mestrado em Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil, 89p.
- TAKEUTI, D.F., VERANI, J.R. ARANHA, J.M.R. & MENEZES, M.S. (1999). Population structure and condition factor of *Pseudotothyris obtusa* (Loricariidae, Hypoptopomatinae), from three coastal streams in Southern Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, **42**(4): 397-403.
- UIEDA, V.S. (1983). *Regime alimentar, distribuição espacial e temporal de peixes (Teleostei) em um Riacho na Região de Limeira, São Paulo.* Dissertação de Mestrado em Ecologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, Brasil, 151p.
- VANNOTE, R.L., MINSHAL, G.W., CUMMINS, K.W., SEDELL, K.W. & CUSHING, C.E. (1980). The river continuum concept. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, **37**: 130-137.
- VAZZOLER, A.E.A.M. (1981). *Manual de Métodos para Estudos Biológicos de Populações de Peixes, Reprodução e Crescimento.* Brasília: CNPq. Programa Nacional de Zoologia. 105p.
- VAZZOLER, A.E.A.M. (1996). *Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática.* Maringá: EDUEM. 169p.
- VIEIRA, S. (1991). *Introdução a Bioestatística.* Rio de Janeiro: Ed. Campus. 196p.

- VILELLA, F.S., BECKER, F.G. & HARTZ, S.M. (2002). Diet of *Astyanax* species (Teleostei, Characidae) in an Atlantic Forest River in Southern Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, **45**(2): 223-232.
- VITULE, J.R.S. & ARANHA, J.M.R. (2002). Ecologia alimentar do lambari, *Deuterodon langei* Travassos, 1957 (Characidae, Tetragonopterinae), de diferentes tamanhos em um riacho da Floresta Atlântica, Paraná (Brasil). *Acta Biológica Paranaense*, **31**(1,2,3,4): 137-150.
- WINDELL, J.T. (1968). Food analysis rate digestion, In *Metods of assesment of fish production in freshwater*, (Ricker, W.E., ed.), pp. 197-203. Oxford: Blackwell.
- ZAR, J.H. (1999). *Biostatistical analysis*. Upper Sadle River, N.J.: Prentice Hall Internetional Ed. 663p.
- ZAVALA-CAMIM, L.A. (1996). *Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes*. Maringá: EDUEM. 129p.

ANEXOS

ANEXO I: Itens macroscópicos agrupados em suas respectivas categorias. A presença dos itens em cada ponto é indicada com um X.

CATEGORIAS/ITENS	PONTO 1	PONTO 2	PONTO 3
Insetos Autóctones			
Chironomidae (Larva)	X	X	X
Collembolla	X	X	X
Coleoptera (Adulto)	X	X	X
Coleoptera (Larva)	X	X	X
Ephemeroptera	X	X	X
Gastropoda (Aquático)	X		
Hemiptera (Adulto)	X	X	X
Larva Diptera (Sciomyzidae)	X	X	X
Odonata (Ninfa)	X	X	X
Plecoptera		X	
Pupa Diptera N. I.	X	X	X
Simuliidae (Larva)	X	X	X
Tabanidae (Larva)	X	X	X
Tibulidae (Larva)		X	
Trichoptera (Larva)	X	X	
Insetos Alóctones			
Blatodeae	X	X	
Coleoptera (Adulto)	X	X	X
Coleoptera (Larva)	X		
Tenebrionidae (Larva)	X		
Dermoptera		X	
Diptera/Adulto	X	X	X
Formicidae	X	X	X
Hemiptera	X	X	
Hemiptera:Homoptera	X	X	X
Hymenoptera	X	X	X
Lepidoptera (Larva)	X	X	X
Neuroptera (Larva)			X
Orthoptera	X	X	X
Protura		X	
Thysanoptera	X	X	
Outros Artrópodos Autóctones			
Ácaro (Aquático)		X	X
Amphypoda			X
Copepoda		X	
Palemonidae	X	X	X

Continua...

ANEXO I: Itens macroscópicos agrupados em suas respectivas categorias. A presença dos itens em cada ponto é indicada com um X.

CATEGORIAS/ITENS	PONTO 1	PONTO 2	PONTO 3
Outros Artrópodos Alóctones			
Ácaros(Terrestres)	X	X	
Aranae	X	X	X
Chilopoda	X		
Isopoda		X	X
Restos de Artrópoda N. I.			
Restos de Artrópoda N. I.	X	X	X
Vegetais Autóctones			
Algas Filamentosas Macroscópicas	X	X	X
Briófitas (Aquática)		X	X
Vegetais Alóctones			
Folhas	X	X	X
Restos Vegetal N.I.	X	X	
Restos Caule Vegetal Superior	X	X	
Restos Flores Vegetal Superior	X	X	X
Sementes e Frutos			
Sementes e Frutos	X	X	X
Detritos			
Detritos	X	X	X
Itens Restantes			
Anellida			
Plástico		X	
Dente de peixe		X	
Ovo de inseto	X		
Ovo N. I.	X		
Escama	X		X

ANEXO II: Itens microscópicos (agrupados em suas respectivas categorias. A presença dos itens em cada ponto é indicada com um X.

CATEGORIAS/ITENS	PONTO 1	PONTO 2	PONTO 3
Algas Filamentosas			
Algas Filamentosas	X	X	X
Artrópodos Autóctones Microscópicos			
Ácaros (Aquático)		X	X
Amphipoda			X
Copépoda			X
Protura	X	X	X
Restos de Chironomidae (Larva)	X	X	X
Restos de Ephemeroptera	X		
Ceratopogonidae (Larva)			X
Diatomáceas unicelulares			
Diatomáceas unicelulares (Bacillariophyta)	X	X	X
Chlorophytas (unicelulares)			
Chlorophytas (unicelulares)	X	X	X
Cianophytas (unicelulares)			
Cianophytas (unicelulares)	X	X	X
Restos de Artrópodos N.I.M.			
Restos de Artrópodos N.I.M.	X	X	X
Nematoda			
Nematoda		X	X
Restos de Vegetal Supueros			
Restos de Vegetal Superiores N.I.	X	X	X
Semente		X	
Pólen	X	X	
Tardígrada			
Tardígrada	X	X	
Protozooários			
Protozooários	X	X	X
Itens Restantes			
Escamas	X		X
Ovo N I		X	X

ANEXO III: Esquema com o panorama geral do ciclo bionômico de *D. langei* na bacia do rio Ribeirão.

