
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

PRISCILLA TOMINAGA HIGA

**FATOR DE CONDIÇÃO E BIOLOGIA
ALIMENTAR DE *Pimelodus maculatus* EM
TRÊS PONTOS DO RIO PIRACICABA (SP).**

PRISCILLA TOMINAGA HIGA

FATOR DE CONDIÇÃO E BIOLOGIA ALIMENTAR DE *Pimelodus maculatus* EM TRÊS PONTOS DO RIO PIRACICABA (SP).

Orientador: Roberto Goitein

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Instituto de Biociências da Universidade
Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” -
Câmpus de Rio Claro, para obtenção do grau de
Bacharela em Ciências Biológicas.

Rio Claro
2014

597 Higa, Priscilla Tominaga
H634f Fator de condição e biologia alimentar de *Pimelodus maculatus* em três pontos do Rio Piracicaba (SP) / Priscilla Tominaga Higa. - Rio Claro, 2014
52 f. : il., figs., tabs., fots.

Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro
Orientador: Roberto Goitein

1. Peixe. 2. Repleção estomacal. I. Título.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Dr. Roberto Goitein pela oportunidade e pelos conhecimentos transmitidos para realizar este trabalho. Muito obrigada pela orientação, paciência, compreensão e amizade construída ao longo dos anos.

Ao Renato José Gathaz pelo grande apoio e ajuda para iniciar este trabalho; ao Evandro B. Sant'Anna por oferecer os exemplares, fazendo com que fosse possível o desenvolvimento deste estudo.

Ao Departamento de Zoologia da UNESP Rio Claro, todos os professores, funcionários e alunos, pelo apoio acadêmico e pela utilização de alguns materiais durante a realização deste trabalho de conclusão de curso.

À minha mãe por cumprir tão bem este papel; ao meu pai pelos seus ensinamentos e pelo seu gosto por peixes; à minha irmã por ser também minha melhor amiga; aos meus avós, tios, primos, enfim, à minha família por sempre me apoiar a cada passo da minha vida e sou eternamente grata.

Aos meus amigos de graduação, CBN 09 e República Maria Cuervo pelo companheirismo, pelas risadas e experiências. Obrigada por todos os momentos juntos, vocês foram fundamentais para que eu continuasse com forças neste curso.

Aos meus queridos amigos de Mogi das Cruzes por acompanharem toda essa trajetória, pelo cuidado e carinho de cada um. Parte do que sou hoje também devo a vocês. Obrigada por tudo!

RESUMO

Um total de 170 exemplares da espécie *Pimelodus maculatus*, um peixe neotropical conhecido como mandi, foi coletado em três localidades distintas do rio Piracicaba (Piracicaba, Santa Maria da Serra e Americana – SP) de abril de 2009 a fevereiro de 2010.

Uma espécie comum de bagre (Siluriformes), cujos indivíduos ocorrem em muitas bacias da região neotropical, foi estudada para a obtenção de mais informações a respeito da possível influência das características da água em partes distantes de um mesmo rio sobre a sua condição e também para verificar se o conteúdo estomacal dos peixes coletados nestas localidades distintas podem se distinguir como uma possível consequência da disponibilidade de alimento.

A espécie foi estudada coletando dados tais como comprimento padrão (SL) em cm, seus pesos totais (TW) em gramas e os sexos, para ver a composição dos peixes presentes nas amostras. Relações peso-comprimento constituem importante meio de investigar fatos relacionados à condição da espécie nestes sistemas. A análise foi feita com o uso de covariância para observar se os indivíduos com comprimentos semelhantes coletados em distintas localidades podem ser comparados com esse propósito. Métodos usuais para pesquisar o conteúdo estomacal dos peixes foram utilizados.

Analizando-se o fator de condição, permitiu que se concluísse que os mandis coletados na região de Santa Maria da Serra apresentavam características semelhantes àqueles observados em Piracicaba, mas estes diferiram neste aspecto daqueles coletados em Americana. Este fato não é conclusivo com relação às possíveis razões da situação levantada, mas podem constituir um primeiro passo para outros estudos com a finalidade de obter mais informações sobre o fato.

O grau de repleção estomacal pode constituir uma primeira abordagem para essa possível explicação, pois indivíduos coletados em Piracicaba apresentavam frequentemente estômagos repletos e diferiram nesse aspecto daqueles coletados nas outras localidades.

Palavras-chave: Fator de condição, biologia alimentar, *Pimelodus maculatus*.

ABSTRACT

A number of 170 individuals of the species *Pimelodus maculatus*, a Neotropical fish known as mandi was collected in three distinct locations of the Piracicaba river (Piracicaba, Santa Maria da Serra and Americana – SP) from April 2009 to February 2010.

A common species of catfish whose individuals exist in many neotropical basins was observed to get more information about a possible influence of the water conditions in distant parts of a same river to its condition and also to verify whether the stomach contents of fish collected in these distinct places may distinguish as a possible consequence of food availability.

The species were studied by collecting biological data such as standard length (SL) in cm, their total weights (TW) in grams and sexes to see the composition of fish present in the samples. Length-weight relationships are important means to investigate facts related to the condition of the species in these systems. The analysis was made by using covariance to observe if individuals of similar lengths collected in distinct places may be compared to this purpose.

Usual methods to investigate relationships of stomach food contents were applied.

By analyzing the condition factor, one may conclude that the mandis collected in the region of Santa Maria da Serra presented similar characteristics to those obtained in Piracicaba, but they differ in this aspect for individuals collected in Americana. This fact is not conclusive about the reasons of this situation, but it may be a first step to other studies in order to get more information about.

The degree of stomach repletion may be a first approach to this possible explanation, as individuals of Piracicaba presented usually full stomachs and differed in this way to individuals collected in the two other places.

Key words: Condition factor, feeding biology, *Pimelodus maculatus*.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. OBJETIVOS	9
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	10
3.1. Local de coleta.....	10
3.2. Métodos de coleta.....	11
3.3. Fator de condição	11
3.4. Dieta.....	12
3.4.1. Grau de repleção(GR).	12
3.4.2. Itens Alimentares	12
3.4.3. Frequência de ocorrência (F%) e numérica (N%).....	12
3.4.4. Índice alimentar (IA).....	13
4. RESULTADOS	14
4.1. Fator de condição	14
4.2. Dieta.....	15
4.2.1. Grau de repleção(GR).	15
4.2.2. Itens Alimentares	15
4.2.3. Frequência de ocorrência (F%) e numérica (N%).....	16
4.2.4. Índice alimentar (IA).....	17
5. DISCUSSÃO.....	18
6. CONCLUSÃO.....	22
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	23
8. ANEXOS.....	27
8.1. Anexo A - Tabelas.....	27
8.2. Anexo B - Fotografias	30
8.3. Anexo C - Figuras	38

1. INTRODUÇÃO

A região neotropical apresenta uma ictiofauna de água doce mais rica e diversificada, com mais de 2400 espécies descritas. A ordem Siluriformes (bagres e cascudos), por exemplo, compõe cerca de 60% dessas espécies com 30 famílias e 412 gêneros (NELSON, 1994).

Pimelodus maculatus, conhecido popularmente como mandi, é um teleósteo siluriforme pertencente à família Pimelodidae (Fotografia 1). É uma espécie que se distribui por quase todas as bacias hidrográficas da América do Sul, com exceção das regiões de alta latitude (FOWLER, 1951). Assim como predomina nos demais peixes siluriformes, seu hábito alimentar é bentônico e está relacionado a características morfológicas como: boca relativamente pequena (se comparada a peixes predadores), sendo que a parte superior da mandíbula estende-se um pouco à frente da inferior, ausência de dentes e presença de barbilhões tácteis (GODINHO, 1967).

Segundo Esteves e Aranha (1999), os peixes têm importância na teia alimentar controlando as comunidades de outros organismos. Cetra (2003) reforça que os peixes podem fornecer uma melhor visão do ambiente aquático através de informações que se obtém sobre eles, exibindo ampla variedade de alimentação, habitats e pela representatividade na cadeia trófica.

O conhecimento sobre o hábito alimentar de uma espécie de peixe, é de fundamental importância para o esclarecimento de sua autoecologia, ou seja, fornecer informações importantes sobre qual posição uma espécie ocupa na cadeia alimentar, como faz uso dos recursos ali existentes, que recursos compõem a sua dieta, quem seriam seus possíveis competidores, quais as condições em que se encontram e também possíveis predadores naturais (SCHORNER, 1974; HAHN, 1997).

Para o melhor entendimento dessa espécie no papel funcional dentro do ecossistema, podemos relacionar o hábito alimentar e a posição dela na cadeia trófica. Além disso, podemos obter informações sobre o seu estado fisiológico como o fator de condição baseado no peso-comprimento, utilizando o conceito de que peixes com maior massa em um dado comprimento estão em melhores condições. Esse índice é utilizado na biologia de peixes com o objetivo de

comparar duas ou mais populações vivendo as diferentes condições de alimentação (BANNISTER, 1976; BRAGA, 1986) e em ambientes diferentes.

O interior do estado de São Paulo se caracteriza pela grande ocorrência de municípios, onde a maioria capta águas superficiais para o abastecimento urbano e lançam os esgotos à jusante da captação (CAMARGO et al., 1995). Devido a essa quantidade de despejos e outros fatores antrópicos, tem comprometido as condições ambientais aquáticas, graças à exploração irracional do ambiente pelo homem, trazendo várias consequências à comunidade de peixes, seja direta ou indiretamente (HARGRAVE, 1995; WOOTTON, 1992; AGOSTINHO et. al., 1994).

Os fatores naturais também podem influenciar na dinâmica das comunidades como eventos sazonais de enchentes e secas que interferem no tamanho, na composição, na diversidade e na disponibilidade de habitat, provocando assim um distúrbio na transferência e energia pelo ecossistema (LOWE-McCONNEL, 1975).

Sabe-se que durante o percurso de um corpo d'água, existem alterações graduais de rios e riachos devido a variações da correnteza, temperatura, oxigênio dissolvido, substrato e volume de água no canal, acarretando, assim, diversos efeitos na transferência de energia entre os componentes bióticos e abióticos do sistema (VANNOTE et al., 1980; PETTS e CALLOW, 1996; WELCOMME, 1994; BARRELLA et al., 2003). Sendo assim, um bom indicador de alterações ambientais é a análise da diversidade de peixes ou outros organismos que se queira estudar (BARRELLA e PETRERE, 2003).

O rio Piracicaba é afetado por atividades antrópicas como um todo. Atualmente, o uso do solo na BRP é representado em grande parte por pastagens (39,06%) e cana-de-açúcar (33,61%), sendo esta última realizada em áreas de menor declividade (CBH-PCJ, 2006).

Dentre os índices que objetivam determinar a qualidade das águas dos rios do Estado de São Paulo, o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos, mostrou que os valores do IQA - Índice de Qualidade das Águas - do rio Piracicaba no ano de 1999, manteve-se na faixa de qualidade "boa", a montante da cidade de Americana. Depois desse trecho, o IQA mostrou qualidade variando entre "ruim" e "aceitável", com maior permanência nesta última categoria, até o remanso do Reservatório de Barra Bonita, onde o IQA

apresentou valores de qualidade “boa” e “ótima”. Em 2004, todos os dados amostrados pela CETESB apresentaram piora do IQA médio anual (CETESB, 2005; CBH-PCJ, 2006).

Os três locais de coleta deste estudo no percurso do rio Piracicaba são: Ponto AMR: Situado após o encontro dos rios Jaguari e Atibaia, principais afluentes do rio Piracicaba (município de Americana); Ponto PIR: próximo à foz do rio Corumbataí (município de Piracicaba); Ponto SMS: Situado no lago da barragem de Barra Bonita (município de Santa Maria da Serra).

As espécies mais pescadas nos trechos do rio Piracicaba são o cascudo, *Hypostomus sp*, a piranha, *Serrasalmus sp*, e o mandi, *Pimelodus maculatus*. Ao se proceder à dissecação de alguns desses peixes foi encontrado no esôfago de um deles um anzol, mostrando que há atividade pesqueira nesses locais (Fotografia 2). Portanto, é de grande importância o conhecimento dessas espécies (no caso, os mandis) e do ecossistema em que vivemos nos termos da produção de peixes para que se mantenha o equilíbrio da sua biodiversidade.

Diante desses aspectos, alguns trabalhos demonstram que um peixe pode estar intimamente ligado a seu modo de vida em determinado ambiente, incluindo seus hábitos alimentares (KEAST & WEBB, 1966; ALEXANDER, 1967; ALEEV, 1969; MOTTA, 1984; VIDELER, 1993). Porém, como este estudo se concentra basicamente na análise do conteúdo estomacal e na relação peso-comprimento, devemos ficar atentos quanto aos limites que os dados nos mostram (ZAVALA-CAMIN, 1996).

2. OBJETIVO

Este estudo tem como objetivo averiguar o conteúdo estomacal de *Pimelodus maculatus*, relacionando-o com a condição peso-comprimento ao longo do rio Piracicaba. Com este estudo pode-se auxiliar no manejo dessas espécies e colaborar com informações para manter o equilíbrio ambiental.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local da coleta

A bacia do rio Piracicaba – BRP - está localizada na região sudeste do Brasil ($45^{\circ}45'$ – $48^{\circ}30'$ W e $22^{\circ}00'$ – $23^{\circ}30'$ S) e possui uma área total de 11538 km^2 (Figura 1). Esta bacia é composta por três sub-bacias que são: a do Rio Jaguari (aproximadamente 3400 km^2), a do Rio Atibaia (3000 km^2) e a do Rio Piracicaba (5000 km^2) propriamente dita, formada pela junção das duas primeiras. A BRP apresenta um desnível topográfico de cerca de 1.250 m e os rios fluem no sentido leste-oeste em uma extensão aproximada de 250 km, desde suas cabeceiras na serra da Mantiqueira, no Estado de Minas Gerais, até a sua foz à margem direita do rio Tietê, mais especificamente no Reservatório de Barra Bonita, na divisa entre os municípios de Dois Córregos, Botucatu e Santa Maria da Serra. O rio Piracicaba é considerado como um rio de porte médio (MARTINELLI et al. 1999; FOSTIER et al. 2005; CBH-PCJ, 2006).

A quase totalidade da BRP apresenta clima subtropical Cwa, segundo a classificação de Köppen, com temperaturas médias anuais entre 18°C e 22°C . A precipitação anual média da bacia é de aproximadamente 1400 mm (variando de 1300 mm na sua parte oeste a 1800 mm na sua parte leste, nas proximidades da Serra da Mantiqueira). Cerca de 70% do volume de precipitação nesta bacia ocorre no verão, situação característica de clima tropical (PELLEGRINO et al. 2001).

Desta forma, foram estabelecidos três locais de coleta no percurso do rio Piracicaba, sentido montante-jusante (Figura 1):

- Ponto AMR: Situado após o encontro dos rios Jaguari e Atibaia, principais afluentes do rio Piracicaba (município de Americana);
- Ponto PIR: próximo à foz do rio Corumbataí (município de Piracicaba);
- Ponto SMS: Situado no lago da barragem de Barra Bonita (município de Santa Maria da Serra).

O motivo para a escolha de três pontos de coleta deve-se à provável diferença nas características das águas que eles apresentam. Na região de Americana e de Piracicaba há distintas influências das atividades humanas nas margens, o que pode acarretar condições distintas das águas no momento que

por ali passam. Na região de Santa Maria há um represamento e a decantação dos sedimentos torna a água bem mais límpida, além de diminuir consideravelmente a correnteza.

3.2 Métodos de coleta

Foram coletadas no total 170 exemplares de *Pimelodus maculatus*, em três diferentes locais (Piracicaba, Santa Maria da Serra e Americana - SP) entre os períodos de Abril de 2009 a Fevereiro de 2010: em Piracicaba em Abril 09, Maio 09, Julho 09, Novembro 09, Dezembro 09 e Fevereiro 10; em Santa Maria da Serra em Maio 09, Julho 09, Outubro 09 e Novembro 09; e em Americana em Abril 09 e Dezembro 09 (Tabela 1).

Os peixes foram capturados por outro pesquisador (concedida pelo SISBIO (ICMBio / Ibama / MMA) em 10/02/2009 Autorização para atividades com finalidade científica nº 18974-1, com validade até 10/02/2010) com redes de espera e tarrafas e posteriormente fixados em formol 10%. Como o material não seria mais utilizado por ele, porém fixado e guardado em barris no departamento durante um tempo, pode-se aproveitar desse material e realizar este trabalho.

A amostragem dos peixes nos 3 locais de coleta foi efetuada, preferencialmente, durante os mesmos dias (o intuito foi minimizar a interferência diferenciada de fatores como temperatura, pluviosidade e outras variáveis climáticas).

3.3 Fator de condição

Durante esse trabalho foi analisado para cada exemplar o comprimento padrão (CP) em cm, que consiste no comprimento desde a ponta do focinho até o fim da coluna vertebral, e o peso total em gramas (PT). O comprimento padrão foi medido em ictiômetro (precisão de 1mm) e o peso total em balança semianalítica (precisão de 0,001g).

A comparação da condição entre locais diferentes foi realizada utilizando-se a ANCOVA, já que peso e comprimento estão fortemente correlacionados (CETRA, 2005). A Análise de Covariância é uma técnica estatística que busca comparar os resultados obtidos em diferentes grupos de uma variável quantitativa, porém “corrige” as possíveis diferenças existentes entre os grupos

utilizando outras variáveis que possam afetar o resultado (covariáveis). Conforme o autor acima citado, suponha que se deseja comparar o peso de peixes provenientes de um levantamento em três locais diferentes, em que os peixes foram coletados de forma aleatória e são representativos da população. Para isto se efetua uma análise de variância com o valor do peso em escala logarítmica, visando a linearização dos dados. Com o uso da Análise de Covariância pretende-se “descontar”, “corrigir” ou “ajustar” a diferença de comprimento, com a finalidade de tornar os grupos comparáveis.

3.4 Dieta

Os exemplares passaram por uma incisão ventral, do ânus em direção à cabeça, para que se averiguasse o sexo, além da retirada do estômago. Os estômagos foram armazenados em álcool 70% e posteriormente observados com uso de lupa. A identificação dos componentes foi feita com auxílio de pesquisadores do Departamento de Zoologia e referências bibliográficas.

Com a análise dos dados obtidos e do fator de condição podemos verificar se há uma relação com a sua biologia alimentar, o que reforça a ideia de que peixes com maior peso em relação aos mesmos comprimentos padrão podem estar relacionados à maior disponibilidade de alimento. As análises foram feitas da seguinte forma:

3.4.1 Grau de repleção (GR): varia de 1 a 3, sendo 1- estômago vazio; 2- estômago parcialmente cheio e 3- estômago completamente cheio (BRAGA, 1990).

3.4.2 Itens alimentares

Para identificar cada componente alimentar no conteúdo estomacal.

3.4.3 Frequência de Ocorrência (F%): é a porcentagem de estômagos em relação ao total de estômagos com conteúdo, que apresenta uma determinada categoria alimentar (HYSLOP, 1980).

$$F\% = (F_i / F_t) \times 100$$

F_i : número total de estômagos onde ocorreu o item i .

Ft: número total de estômagos com alimento.

Frequência Numérica (N%): é a porcentagem do número de itens de uma determinada categoria alimentar do número total de itens encontrado na amostra de estômagos (HYSLOP, 1980).

$$N\%=(N_i/N_t)\times 100$$

N_i: número total do item alimentar i.

N_t: número total de itens alimentares.

3.4.4 Índice Alimentar (IA): o valor se dá na multiplicação da Frequência de Ocorrência pela Frequência Numérica, que nos mostra a importância de cada item na dieta do organismo considerado (KAWAKAMI & VAZZOLER, 1980).

$$IA=(F\%)\times(N\%)$$

4. RESULTADOS

4.1 Fator de condição

Somando-se as três regiões, foram encontrados 96 machos e 74 fêmeas apresentando os primeiros, portanto, uma ligeira predominância. Em Piracicaba foram 34 machos e 31 fêmeas, em Santa Maria da Serra 34 machos e 28 fêmeas e em Americana 28 machos e 15 fêmeas (Figuras 2, 3 e 4).

Em relação ao comprimento padrão, os machos variaram de 10 cm a 25 cm enquanto que as fêmeas variaram de 12,5 cm a 25,5 cm. Juntando-se os exemplares dos dois sexos, o comprimento padrão dos mesmos em Piracicaba variou de 17,5 cm a 25,5 cm, em Santa Maria da Serra de 17 cm a 26 cm e em Americana de 10 cm a 21 cm. Os períodos de maior comprimento padrão médio dos exemplares em Piracicaba foram, do maior para o menor, em Novembro, Julho, Abril, Dezembro, Maio e Fevereiro. Em Santa Maria da Serra foram em Outubro, Julho, Maio e Novembro. E em Americana foram em Dezembro e depois Abril (Figuras 5, 6 e 7).

Com relação, entretanto, do peso, os machos variaram de 48g a 595g e as fêmeas de 51g a 472g. Juntando-se os dois sexos, os exemplares dessa espécie variaram de 126g a 445g em Piracicaba, 148g a 595g em Santa Maria da Serra e 20g a 293g em Americana. Os períodos de maior peso médio dos exemplares em Piracicaba foram, do maior para o menor, em Novembro, Dezembro, Julho, Abril, Maio e Fevereiro. Em Santa Maria da Serra foram em Outubro, Julho, Maio e Novembro. E em Americana foram em Dezembro e em seguida em Abril (Figuras 8, 9 e 10).

Com esses dados foi feita uma análise de covariância para relacionar o comprimento padrão e o peso de *Pimelodus maculatus* em cada região e assim compará-las, supondo-se que, nestas condições, um peixe de maior peso com relação ao mesmo comprimento estaria em uma melhor condição biológica do que aqueles de menor peso (Figura 11 e 12).

4.2 Dieta

4.2.1 Grau de repleção (GR)

Em Piracicaba, foram analisados 65 estômagos (Figura 13); sendo que 12 (18,46%) apresentaram grau de repleção 1 (estômago vazio), 26 (40%) tiveram grau de repleção 2 (estômago parcialmente cheio) e 27 (41,54%) tiveram grau de repleção 3 (estômago completamente cheio). Ou seja, nessa região houve uma ligeira predominância de GR = 3 se for comparado ao GR = 2.

Em exemplares de Santa Maria da Serra foram analisados 62 estômagos (Figura 14); sendo que 19 (30,64%) estômagos apresentaram GR = 1, 30 (48,39%) estômagos apresentaram GR = 2, e 13 (20,97%) estômagos apresentaram GR = 3.

Enquanto isso, nos exemplares de Americana foram 43 estômagos analisados (Figura 15), sendo que 19 (44,19%) estômagos apresentaram GR = 1, 21 (48,84%) estômagos apresentaram GR = 2, e 3 (6,97%) estômagos apresentaram GR = 3.

4.2.2 Itens alimentares

Foram encontrados nos estômagos um total de 26 itens alimentares, sendo eles: larvas de Chironomidae, pupas de Chironomidae, larvas de Trichoptera, larvas de Ceratopogonidae, Gastropoda, restos de peixe, material vegetal, sedimento, larvas de Culicidae, pupas de Culicidae, larvas de Psychodidae, pupas de Psychodidae, ácaros (Tetranychidae), formigas (Formicidae), ovos de peixe, mosquitos (Nematocera), tesourinhas (Dermaptera), besouros (Coleoptera), bolsa de ovos de baratas (Blattodea), vespas (Vespidae), aranhas (Araneae), minhocas (Glossoscolecidae), isópodes (Isopoda), libélulas (Odonata) e lacraias (Scolopendridae). Alguns itens não foram possíveis de identificar, pois estavam bem digeridos. Portanto, foram denominados como “material não identificado” (Fotografias de 3 a 15).

Alguns itens puderam ser identificados mesmo com partes deles, sendo assim contabilizados como um indivíduo.

Dos 53 estômagos que apresentaram conteúdo em Piracicaba, 23 desses itens foram encontrados somando um total de 2173 itens alimentares (Tabela 2). A larva de Chironomidae foi a que apresentou um maior número de

exemplares (688 em 11 estômagos), seguida da larva de Psychodidae (591 em 12 estômagos) e pupa de Chironomidae (531 em 26 estômagos).

Em Santa Maria da Serra, 21 tipos diferentes de itens alimentares foram encontrados, totalizando assim 351 itens de 43 estômagos (Tabela 3). Nessa região, a larva de Psychodidae foi a que teve um número mais elevado (102 em 8 estômagos), seguida da larva de Culicidae (93 em 26 estômagos).

Em Americana, foram encontrados 18 diferentes tipos de organismos nos 24 estômagos que apresentaram conteúdo (Tabela 4). O número de itens foi menor que das outras duas regiões, totalizando 72 itens alimentares. A pupa de Chironomidae foi a que teve um maior número (14 em 5 estômagos), com pouca diferença da presença de sedimento (13 em 13 estômagos).

4.2.3 Frequência de ocorrência (F%) e Numérica (N%)

Feita a contabilização dos itens alimentares de cada região, foram realizados os cálculos de frequência de ocorrência e numérica (Figuras 16, 17 e 18).

Em Piracicaba, os itens alimentares que obtiveram maior ocorrência (F%) foram a pupa de Chironomidae (49,1%), seguida de restos de peixes (32,1%) e materiais não identificados (32,1%). Porém, os itens com maior frequência numérica (N%) foram a larva de Chironomidae (31,7%), seguida da larva de Psychodidae (27,2%) e pupa de Chironomidae (24,4%).

Em Santa Maria da Serra, a larva de Culicidae foi a que teve maior ocorrência nos estômagos (60,5%), seguida da larva de Trichoptera (30,2%) e pupa de Chironomidae (27,9%). Quanto ao número de itens, a larva de Psychodidae obteve maior quantidade (29%), seguida da larva de Culicidae (26,5%).

Em Americana, o que apresentou a maior ocorrência nos estômagos foi o sedimento (54,2%), seguido de material não identificado e pupa de Chironomidae (33,3% e 20,8%, respectivamente). Contudo, em questão de quantidade desses itens, a pupa Chironomidae obteve maior número (19,4%), o sedimento em segundo (18%), e a larva Chironomidae em terceiro (13,9%), apesar da pouca diferença entre eles.

4.2.4 Índice Alimentar (IA)

Após os cálculos de F% e N%, foi feito o cálculo de IA para verificarmos qual item alimentar apresentava maior importância na dieta dessa espécie nesses locais. Observou-se que as larvas e pupas Chironomidae estavam presentes nos conteúdos estomacais dos peixes nas três regiões (Figuras 19, 20 e 21).

Os itens alimentares de maior importância em Piracicaba foram as pupas de Chironomidae (1198,76), larvas de Chironomidae (657,12) e larvas de Psychodidae (615,79). Em Santa Maria da Serra foram as larvas de Culicidae (1602,07), larvas de Psychodidae (540,65) e larvas de Trichoptera (370,37). Enquanto isso, em Americana foram os sedimentos (978), as larvas Chironomidae (405,09) e os materiais não identificados (370,37).

5. DISCUSSÃO

Devido às divergências dos períodos de coleta em cada local, este estudo teve como principal método de análise a comparação dos exemplares entre os locais de coleta. Em Americana, por exemplo, as quantidades de amostras foram menores em relação aos outros dois locais (43 exemplares em Americana, 65 em Piracicaba e 62 em Santa Maria da Serra). Além dos períodos de coleta que também foram poucos em relação aos outros, sendo realizadas somente em Abril e Dezembro de 2009, e isso dificultou um pouco as análises. Portanto, esse método comparativo foi a melhor solução para que este trabalho ocorresse.

Entre os três locais de coleta, a diferença do comprimento padrão e do peso total em ambos os sexos não variou muito, porém pode-se perceber após as análises de fator de condição em cada local que os exemplares de Americana apresentaram uma relação peso-comprimento mais distantes dos exemplares de Santa Maria da Serra e Piracicaba, sendo essas duas últimas mais correlacionadas.

Ao seguir a lógica, levando em conta o fator de condição e o local de coleta, provavelmente os peixes de Piracicaba vivem em melhores condições biológicas do que os peixes de Americana, mesmo que os dois locais sofram influências de ações antrópicas. Reforçando esse argumento, ao analisar o grau de repleção dos exemplares de Piracicaba foi o que obteve um maior número de estômagos completamente cheios, enquanto que nas outras regiões os exemplares apresentaram um maior número de estômagos parcialmente cheios e em seguida estômagos vazios.

Segundo Wootton (1992) afirma que muitas espécies de peixes são regularmente submetidas a variações das condições naturais dos locais em que vivem e que essas mudanças podem beneficiar algumas espécies, já que existem populações de peixes que podem responder a diferentes condições ambientais recorrendo a mecanismos de adaptação. Porém, todas as mudanças podem interferir na dinâmica da comunidade, podendo causar a morte de indivíduos e até a extinção de espécies (PEREIRA e TOMMASI, 1985; PAL e GUPTA, 1992).

Através desses dados, podemos afirmar que os peixes com maior peso em relação aos mesmos comprimentos padrão podem estar relacionados à maior disponibilidade de alimento. Os exemplares de Piracicaba comparam-se com os exemplares de Santa Maria da Serra, onde aparentemente apresentam melhores condições ambientais. E que o fato dos exemplares de Americana ter um fator de condição bem menor do que em outros locais pode ser devido a pouca disponibilidade de alimento, como também às más condições ambientais em que vive.

Ao comparar os três locais de coleta, em Piracicaba obtive uma maior diversidade de itens alimentares no conteúdo estomacal (23) em relação os outros (21 em Santa Maria da Serra e 18 em Americana). Segundo Patrick (1953), os locais afetados pela poluição apresentam menor variedade de espécies de vida aquática do que aqueles onde os níveis de poluição ainda não são aparentemente detectáveis.

Porém, neste estudo, os pontos de coleta em Piracicaba e em Americana sofrem influências antrópicas tornando-os mais poluídos, ao contrário do ponto de coleta em Santa Maria da Serra que apresenta uma área mais límpida e com pouca correnteza. Cetra (2003) comenta que apesar da diminuição de riqueza de espécies, pode-se aumentar a abundância de outras. Estas podem ser resistentes a condições onde apresentam um maior índice de poluição como, por exemplo, as larvas de Chironomidae e outros insetos da ordem Diptera (GONÇALVES, F. M. F., 2009).

Sendo assim, a diversidade de espécies pode variar em qualquer tipo de região, ainda que este trabalho não houve uma diferença significativa de itens alimentares entre os três locais. Entretanto, os valores para cada item alimentar nos trouxeram mais informações tanto sobre análise ambiental como também sobre a biologia alimentar dessa espécie.

Como mostrado nos resultados, certamente *Pimelodus maculatus* é um peixe onívoro que tem preferência alimentar principalmente por larvas e pupas de Chironomidae, pois têm presença significativa na dieta dos três locais. Nomura et al (1972) e Basile-Martins et al (1986) também afirmam que essa espécie é onívora com preferência alimentar de origem animal.

Segundo Higuti et al (1993), as larvas de Chironomidae vivem em ambientes de pouca correnteza e associadas à fauna bentônica. Essa

afirmação nos permite, portanto, concluir que essa espécie vive nesses ambientes bentônicos e preferencialmente em águas paradas se alimentando dessas larvas de quironomídeos e outros organismos ali associados.

A presença de sedimento nos estômagos também é um indicativo de que o alimento está sobre o substrato. Vale lembrar novamente que os alimentos adquiridos como as larvas e pupas de Chironomidae estiveram presentes nos três locais e, ao se alimentar de algum organismo, esses sedimentos poderiam ter sido ingeridos acidentalmente. Videller (1993) comenta que a ingestão desses itens somente é possível devido à procura ativa de alimento (normalmente essa espécie tem pouca mobilidade).

A favor do argumento do autor anteriormente citado, a grande quantidade de sedimentos nos estômagos dos exemplares de Americana nos reforça a ideia de que esses peixes vivem em más condições ambientais, levando-os a procura ativa de algum alimento.

As larvas de Psychodidae também teve sua significância em Piracicaba e em Santa Maria da Serra, porém nenhuma larva foi encontrada em Americana. Como também as larvas de Trichoptera e principalmente de Culicidae predominaram em Santa Maria da Serra. Aparentemente, fica evidente que essas larvas se adaptam melhor nessas regiões onde há represamento e de pouca correnteza, tornando-as como preferência alimentar para esses peixes.

Os demais itens como larvas de Ceratopogonidae, material vegetal, restos de peixes e outros, não apresentaram um índice alimentar relevante nos três locais de coleta. Basile-Martins et al (1986) e Lima-Junior (1997) afirmam que a presença de larvas de Ceratopogonidae, moluscos bivalves e estruturas ósseas de peixes no índice alimentar também foi baixo e que podem ser considerados irrelevantes.

Abrindo um parêntese, a grande quantidade de bolsa de ovos de Blattodea em Piracicaba pode ser devido aos despejos de esgotos que são jogados nesse rio e que essas bolsas poderiam ter sido levadas junto a eles. Com isso seria mais um indício de ações antrópicas, além de observar os quão esses peixes são oportunistas, se adaptando ao ambiente e se alimentando de diversos tipos de itens alimentares.

Quanto aos materiais não identificados foram relevantes, porém não se pode fazer algum tipo de comparação, pois estavam bem digeridos. Talvez o

longo intervalo para que as análises fossem feitas usando esse material pode ter o prejudicado, o que antes este estudo poderia ser realizado com mais precisão.

6. CONCLUSÃO

Houve maior correlação peso-comprimento de *Pimelodus maculatus* em Piracicaba e em Santa Maria da Serra. Enquanto que o fator de condição em Americana foge das outras duas regiões. O fator de condição também pode estar relacionado à maior disponibilidade de alimento. Em Piracicaba, por exemplo, essa espécie apresentou um grau de repleção igual a 3, ou seja, a maioria dos estômagos estavam completamente cheios.

Os itens alimentares mais significantes na dieta dessa espécie nos três locais de coleta foram as larvas e pupas de Chironomidae, as larvas de Culicidae e de Psychodidae, e também o sedimento. Essa diversidade de itens alimentares nos mostra o quão esses peixes são oportunistas.

O local de coleta em Santa Maria da Serra há um represamento, o que diminui a correnteza, tornando uma área mais limpa em relação ao local de coleta em Piracicaba e Americana que sofrem mais influências antrópicas. Após este estudo, pode-se dizer que as condições ambientais em Piracicaba se comparam com as condições de Santa Maria da Serra.

Os exemplares de Piracicaba e Santa Maria da Serra, portanto, estão em melhores condições biológicas do que os exemplares de Americana.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINHO, A. A.; JULIO, H. F.; PETRERE, M. Itaipu reservoir (Brazil): impacts of the impoundment on the fish fauna and fisheries. In: COWX, L. D. Rehabilitation of freshwater fisheries. Londres: **Fishing New Books**, p. 171-184, 1994.

ALEEV, Y. G. Functional and gross morphology in fish. **Israel Program of Scientific Translations**. Jerusalem. TT. 67-51391. 1969.

ALEXANDER, R. M. Functional design in fishes. Hutchinson, London, 1967.

BANNISTER, J. V. The length-weight relationship, condition factor and gut contents of dolphin-fish *Coryphaena hippurus* (L.) in the Mediterranean. **Journal of fish biology**, v.9, p. 335-338, 1976.

BARRELLA, W.; PETRERE, M. JR. Fish community alterations due to pollution and damming in Tietê and Paranapanema rivers. **River Research and Applications**, v. 19, p. 59-76, 2003.

BASILE-MARTINS, M.A; CIPÓLLI, M. N.; GODINHO, H. M. Alimentação do mandi, *Pimelodus maculatus* Lacépède, 1803 (Osteichthyes, Pimelodidae) de trechos do Rio Jaguari e Piracicaba, São Paulo – Brasil. **B. Inst. Pesca**. v.13, n.1, p.17-29, 1986.

BRAGA, F. M. S. Estudo entre o fator de condição e relação peso/comprimento para alguns peixes marinhos. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v. 46, n. 2, p. 339-346, 1986.

BRAGA, F. M. S. Aspectos da reprodução e alimentação de peixes comuns em um trecho do rio Tocantins entre Imperatriz e Estreito, Estados do Maranhão e Tocantins, Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 50, n. 3, p. 547-558, 1990.

CAMARGO, A. F. M.; BINI, L. M. e SCHIAVETTI, A. A avaliação dos impactos provocados pelas descargas de esgotos em alguns corpos d'água do município de Rio Claro. **Oecologia Brasiliensis**, v. 1, p. 395-406, 1995.

CBH-PCJ. Plano das bacias hidrográficas 2004-2007 dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí: síntese do relatório final. SHS Cons. **Proj. Eng^a. S/S Ltda**. São Carlos. 2006. 48p.

CETESB. **Relatório de qualidade das águas interiores no Estado de São Paulo 2004**. São Paulo, 2005.

CETRA, M. Caracterização das assembleias de peixes da bacia do rio Corumbataí. 88 f. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental), Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2003.

CETRA, M. Avaliação do bem estar em peixes: ANCOVA uma alternativa para estudos da relação peso-comprimento. **Boletem da Sociedade Brasileira de Ictiologia**, n. 81, p. 3 – 5, 2005.

ESTEVES, K. E., ARANHA, J. M. R. Ecologia trófica de peixes de riachos. In: CARAMASCHI, E. P.; MAZZONI, R. & P.R. PERES-NETO (Ed). Ecologia de peixes de riachos. **Série Ecologia Brasiliensis**, Rio de Janeiro: PPGE-UFRJ, Brasil, vol. 6, p. 157-182, Rio de Janeiro: PPGE-UFRJ, Brasil, 1999.

FOSTIER, A-H., FALÓTICO, M.B., FERAZ, E.S.B., TOMAZELLI, A.C., SALOMÃO, M.S.M.B., MARTINELLI, L.A. & VICTORIA, R.L. Impact of anthropogenic activity on the Hg concentrations in the Piracicaba River basin (São Paulo State, Brazil). **Water, Air and Soil Pollution**, v.381, p 381-402, 2005.

FOWLER, H. W. Os peixes de água doce do Brasil. **Arq. Zool. Est. S. Paulo**, v.6, n.3, p.405-628, 1951.

GODINHO, H. Estudos anatômicos sobre o trato alimentar de um Siluroidei, *Pimelodus maculatus* Lacépède. **Rev. Brasil Biol.**, v. 27, n. 4, p. 425-433, 1967.

GONÇALVES, F. M. F. Avaliação dos efeitos da poluição sobre a atividade alimentar de *Antyanax fasciatus* e a diversidade da ictiofauna do Ribeirão Claro – SP. Instituto de Biociências. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, p. 9-15, 2009.

HAHN, N. S. Dieta e atividade alimentar de peixes do reservatório de Segredo. In: AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C. (Ed.). Reservatório de Segredo – Bases Ecológicas para o Manejo. Maringá: **Copel/ Eduem/ Nupélia**, cap. 8, p. 141-162, 1997.

HARGRAVE, B. T. Impacts of man's activities on aquatic systems. In: BARNES, R. S. K.; MANN, K. H. Fundamentals of aquatic ecology. 2ª ed. Nova Scotia: **Blackwell Science**, 1995. 270p.

HIGUTI, J.; TAKEDA, A. M.; PAGGI, A. C. Distribuição espacial das larvas de Chironomidae (insecta, Diptera) do Rio Baía (MS – Brasil). **Revista Unimar**, v. 15 (suplemento), p. 65-81, 1993.

HYSLOP, E. J. Stomach content analysis. A review of methods and their applications. **J. Fish Biol.**, v.17, n.4, p.411-429, 1980.

KAWAKAMI, E.; VAZZOLER, G. Método gráfico e estimativa de Índice Alimentar aplicado ao estudo de alimentação de peixes. **Bolm Inst. Oceanogr.**, v.29, n.2, p.205-207, 1980.

KEAST, A.; WEBB, D. 1966. Mouth and body form relative to feeding ecology in the fish fauna of small lake, Lake Opinicon, Ontario. **Journal of the Fisheries Research Board of Canada**, 23: 1845-1874.

LIMA-JUNIOR, S.E. A análise da composição do conteúdo estomacal e aspectos da anatomia externa de dois peixes do rio Piracicaba: *Hoplias malabaricus* Bloch, 1794 e *Pimelodus maculatus* Lacépède, 1803. Instituto de Biociências. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, p. 21-25, 1997.

LOWE-McCONNEL, R. H. Fish communities in tropical freshwaters: their distribution, ecology and evolution. London: **Longman**, 1975, 337p.

MARTINELLI, L.A., KRUSCHE, A. V., VICTORIA, R.L., CAMARGO, P.B., BERNARDES, M., FERRAZ, E.S., MORAES, J.M. & BALLESTER, M.V. Effects of sewage on the chemical composition of Piracicaba River, Brazil. **Water, Air and Soil Pollution**, v.110, p 67-79, 1999.

MOTTA, P. J. Mechanics and functions of jaw protusion in Teleost fishes: a review. *Copeia*. Lawrence. v.1 p. 1-18, 1984.

NELSON, J. S. *Fishes of the world*. John Wiley & Sons, New York. 600p, 1994.

NOMURA, H.; POZZI, R. & MANREZA, F. A. 1972. Caracteres merísticos e dados biológicos sobre o mandi-amarelo, *Pimelodus clarias* (Bloch, 1782) do rio Mogi-Guaçu (pisces, Pimelodidae). **Rev. Brasil. Biol.**, **32** (1): 1-14.

PAL, D.; GUPTA, C. D. Microbial pollution in water and effects on fish. **Journal of Aquatic Animal Health**, v. 4, n. 4, p. 32-39, 1992.

PATRICK, R. Aquatic organisms as an aid in solving waste disposal problems. **Sewage & Industrial Wastes**, v. 25, n. 2, p. 210-214, 1953.

PELLEGRINO, A. Análise espaço-temporal de componentes hidroclimáticos na bacia do rio Piracicaba, SP. **Rev. Brasil. Agrometeorol.**, Santa Maria, v. 9, n. 1, p. 125-135, 2001.

PEREIRA, N. TOMMASI, L. R. Nota sobre os níveis de DDT (DDT + DDE + DDA) na região dos estuários e baías de Santos e São Vicente (SP). **Boletim do Instituto Oceanográfico**, v. 33, n. 1, p. 1-4, 1985.

PETTS, G. CALOW, P. The nature of rivers, p. 1-6. In: PETTS, G.; CALOW, P. (eds), River restoration. London: **Blackwell Science**, 1996, 231p.

SANTOS, E. P. 1978. Dinâmica de populações aplicada à pesca e piscicultura. São Paulo, Hucitec/USP, 129 p.

SCHORNER, T. W. Resource partitioning in ecological communities. **Science**, n. 185, v.5, p.27-39, 1974.

VANNOTE, R. L.; MINSHALL, G. W.; CUMMINS, K. W.; SEDELL, JR.; CUSHING, C. E. The river continuum concept. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 37, p. 130-137, 1980.

VIDELLER, J. J. Fish Swimming. The Netherlands: **Chapman e Hall**, 284 p. 1993.

WELCOMME, R. L. The status of large river habitats, p. 11-20. In: Rehabilitation of freshwater fisheries. London: **Fishing News Book**, 1994, 486p.

WOOTTON, R. J. Fish ecology. New York: **Ed. Chapman & Hall**, 1992. P. 212.

ZAVALA-CAMIN, L. A. Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes. 1 ed. Maringá. EDUEM/ Nupelia, 1996, 129p.

8. ANEXOS

8.1 Anexo A – Tabelas

Tabela 1: Números de exemplares em seus respectivos meses em cada local de coleta.

	abr/09	mai/09	jul/09	out/09	nov/09	dez/09	fev/10	total
Piracicaba	18	8	13	0	9	10	7	65
Santa Maria da Serra	0	24	21	8	9	0	0	62
Americana	27	0	0	0	0	16	0	43

Tabela 2: Itens alimentares com total de itens e total de estômagos de *Pimelodus maculatus* em Piracicaba.

Itens Alimentares (Piracicaba)	Total de itens	Total de estômagos
Larva Chironomidae	688	11
Pupa Chironomidae	531	26
Larva Trichoptera	25	7
Larva Ceratopogonidae	86	7
Gastropoda	0	0
Restos de peixe	36	17
Material Vegetal	52	12
Sedimento	11	5
Material não identificado	55	17
Larva Culicidae	3	2
Pupa Culicidae	0	0
Larva Psychodidae	591	12
Pupa Psychodidae	49	6
Acaro Tetranychidae	2	2
formiga Formicidae	13	7
Ovas de peixe	1	1
Mosquito Nematocera	5	4
Tesourinha Dermaptera	4	1
Besouros Coleoptera	1	1
Bolsa de ovos Blattodea	7	5
Vespas Vespidae	6	4
Aranhas Araneae	4	3
Minhocas	1	1
Glossoscolecidae	1	1
Isópodes Isopoda	1	1
Libélulas Odonata	1	1
Lacraia Scolopendridae	0	0

Tabela 3: Itens alimentares com total de itens e total de estômagos de *Pimelodus maculatus* em Santa Maria da Serra.

Itens Alimentares (Santa Maria da Serra)	Total de itens	Total de estômagos
Larva Chironomidae	5	15
Pupa Chironomidae	12	34
Larva Trichoptera	13	43
Larva Ceratopogonidae	2	6
Gastropoda	0	0
Restos de peixe	3	6
Material Vegetal	2	2
Sedimento	2	2
Material não identificado	10	14
Larva Culicidae	26	93
Pupa Culicidae	3	12
Larva Psychodidae	8	102
Pupa Psychodidae	2	2
Acaro Tetranychidae	1	3
formiga Formicidae	4	5
Ovas de peixe	1	1
Mosquito Nematocera	1	1
Tesourinha Dermaptera	2	2
Besouros Coleoptera	1	1
Bolsa de ovos Blattodea	0	0
Vespas Vespidae	3	3
Aranhas Araneae	1	1
Minhocas Glossoscolecidae	2	3
Isópodes Isopoda	0	0
Libélulas Odonata	0	0
Lacraia Scolopendridae	0	0

Tabela 4: Itens alimentares com total de itens e total de estômagos de *Pimelodus maculatus* em Americana.

Itens Alimentares (Americana)	Total de itens	Total de estômagos
Larva Chironomidae	4	10
Pupa Chironomidae	5	14
Larva Trichoptera	3	4
Larva Ceratopogonidae	1	1
Gastropoda	2	2
Restos de peixe	3	3
Material Vegetal	2	3
Sedimento	13	13
Material não identificado	8	8
Larva Culicidae	0	0
Pupa Culicidae	0	0
Larva Psychodidae	0	0
Pupa Psychodidae	0	0
Acaro Tetranychidae	3	3
formiga Formicidae	1	1
Ovas de peixe	0	0
Mosquito Nematocera	1	1
Tesourinha Dermaptera	1	2
Besouros Coleoptera	0	0
Bolsa de ovos Blattodea	1	1
Vespas Vespidae	2	2
Aranhas Araneae	2	2
Minhocas		
Glossoscolecidae	0	0
Isópodes Isopoda	0	0
Libélulas Odonata	1	1
Lacraia Scolopendridae	1	1

8.2 Anexo B – Fotografias



Fotografia 1: Amostra de *Pimelodus maculatus*.



Fotografia 2: Anzol achado no esôfago de um dos exemplares.



Fotografia 3: Larvas de Chironomidae (A = 0,65x)



Fotografia 4: Pupas de Chironomidae (A = 0,65x).



Fotografia 5: Larva de Thricoptera na toca (A = 2,0x).



Fotografia 6: Larvas de Ceratopogonidae (A = 0,65x).



Fotografia 7: Larvas de Culicidae (A = 1,0x).



Fotografia 8: Pupas de Culicidae, toca de Trichoptera, Larvas de Ceratopogonidae (A = 1,25x).



Fotografia 9: Larvas de Psychodidae (A = 0,8x).



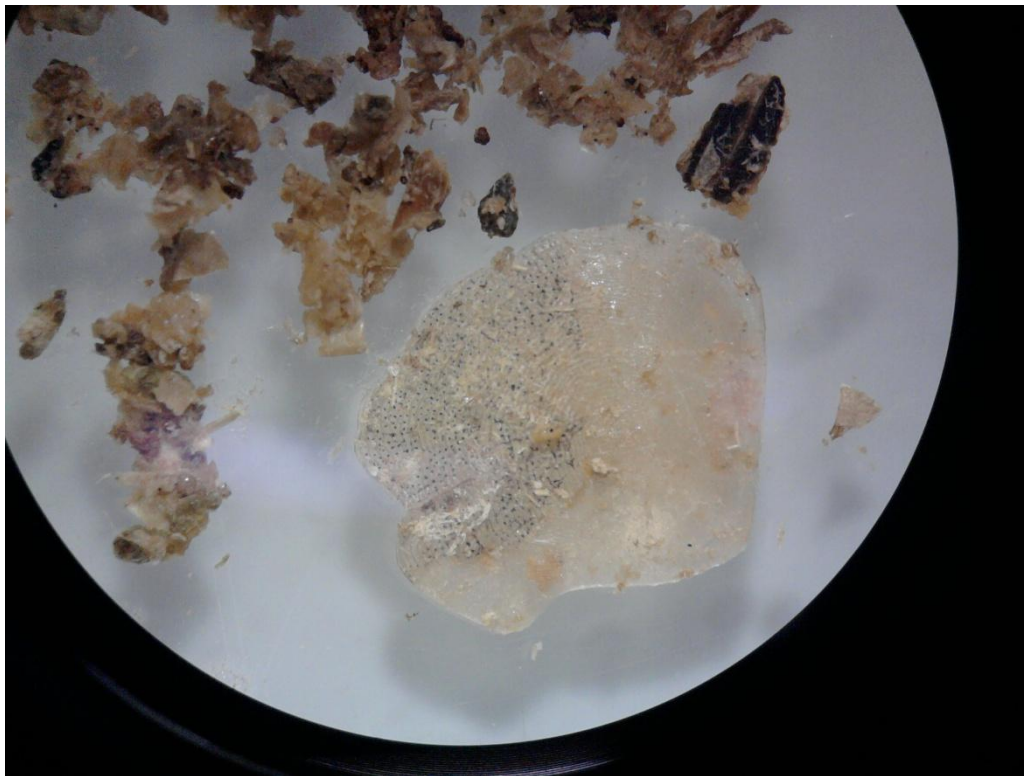
Fotografia 10: Pupas de Psychodidae (A = 0,8x).



Fotografia 11: Bolsa de ovos (Blattodea), restos vegetais, gordura (A = 0,65x).



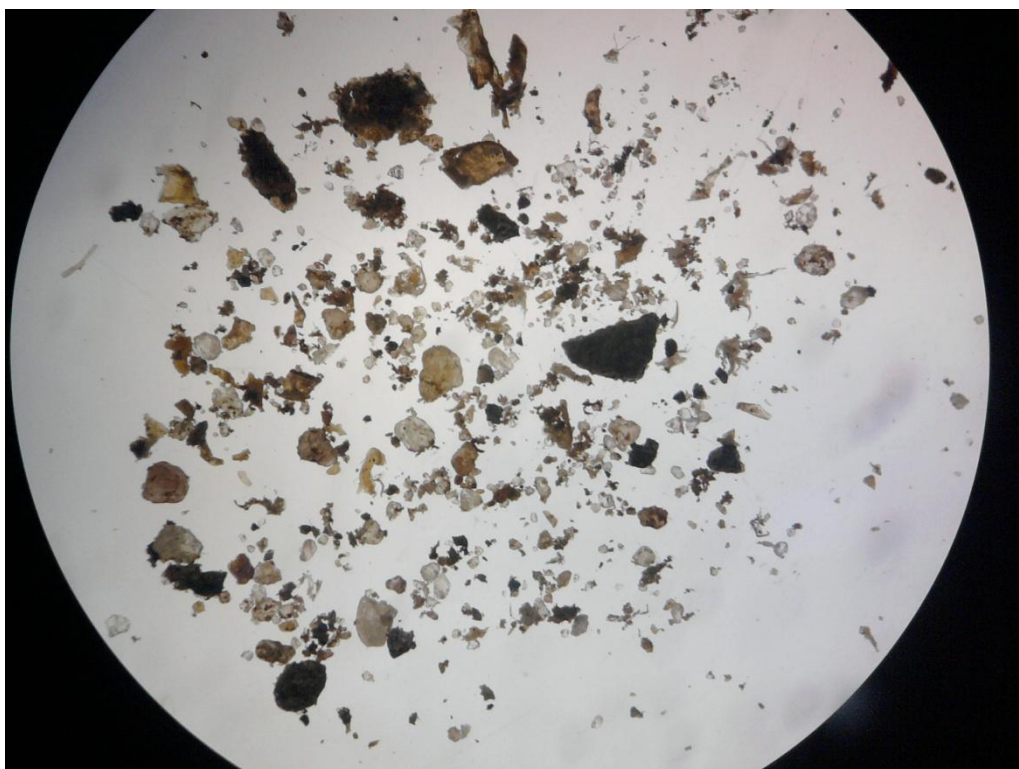
Fotografia 12: Araneae, Formicidae, Coleoptera, Gastropoda (A = 0,8x).



Fotografia 13: Escama de peixe (resto de peixe) (A = 1,0x).



Fotografia 14: Resto de peixe à esquerda, material não identificado à direita (A = 0,65x).



Fotografia 15: Sedimentos (A = 1,0x).

8.3 Anexo C – Figuras

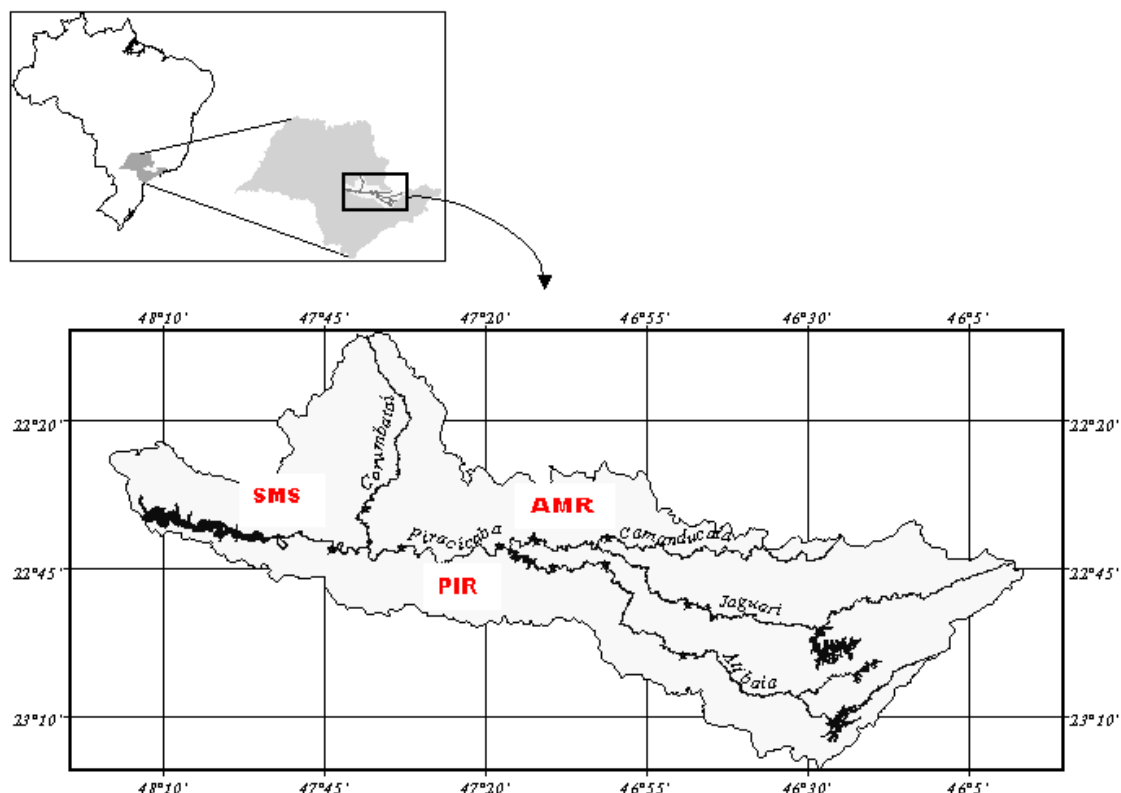


Figura 1: Mapa da Bacia do rio Piracicaba, no qual estão indicados os locais de coleta deste estudo (AMR – Americana; PIR – Piracicaba; SMS – Santa Maria da Serra).

Fonte: Adaptação de <http://www.cena.usp.br/piracena/html/localp.htm>.
Acessado em 03/04/2012.

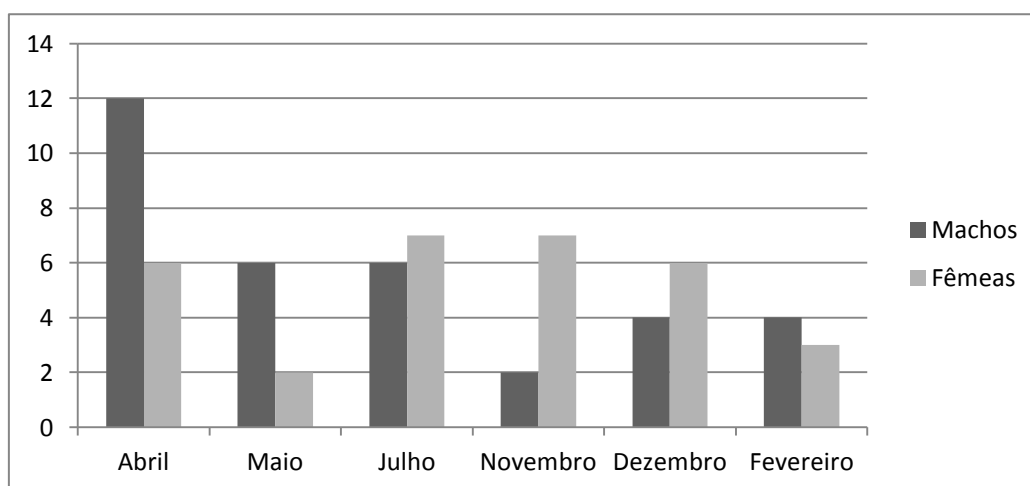


Figura 2: Números de machos e fêmeas em cada período coletado em Piracicaba.

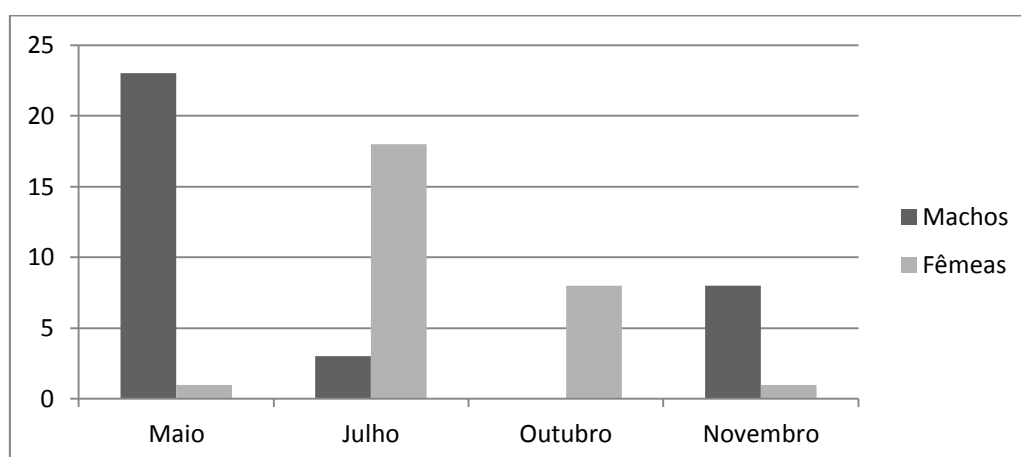


Figura 3: Números de machos e fêmeas em cada período coletado em Santa Maria da Serra.

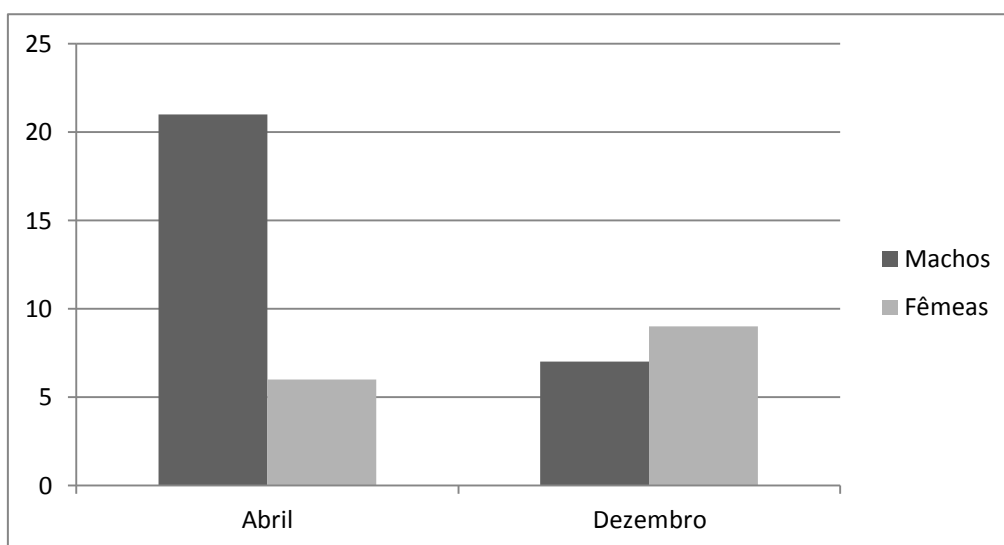


Figura 4: Números de machos e fêmeas em cada período coletado em Americana.

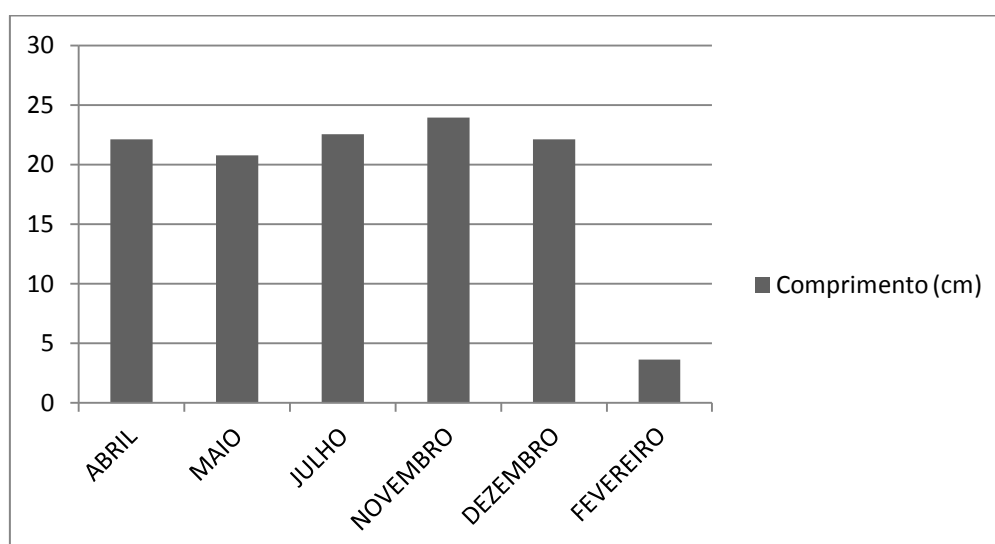


Figura 5: Comprimento padrão médio em cada período coletado em Piracicaba.

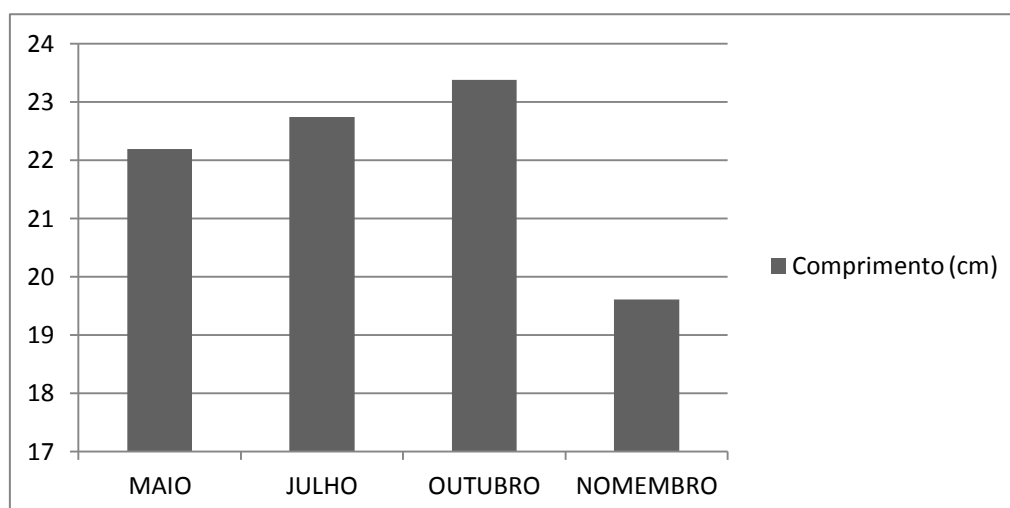


Figura 6: Comprimento padrão médio em cada período coletado em Santa Maria da Serra.

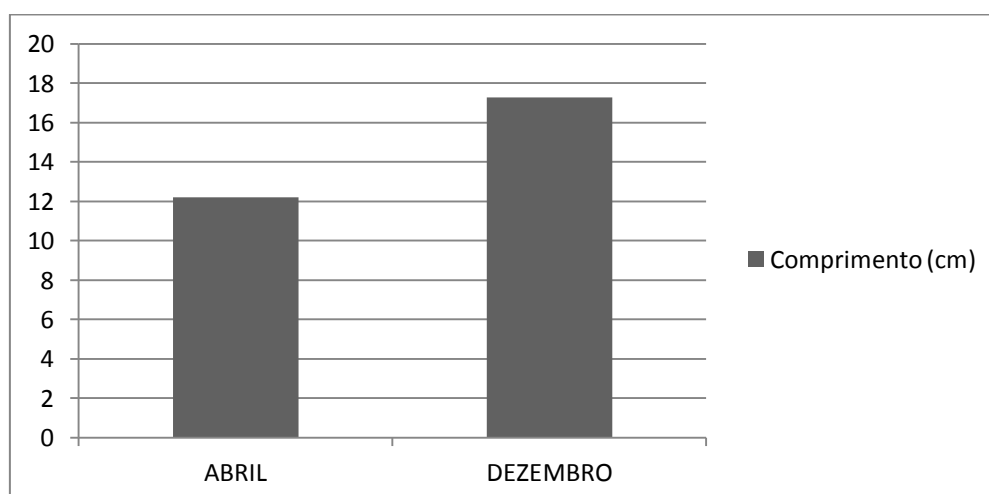


Figura 7: Comprimento padrão médio em cada período coletado em Americana.

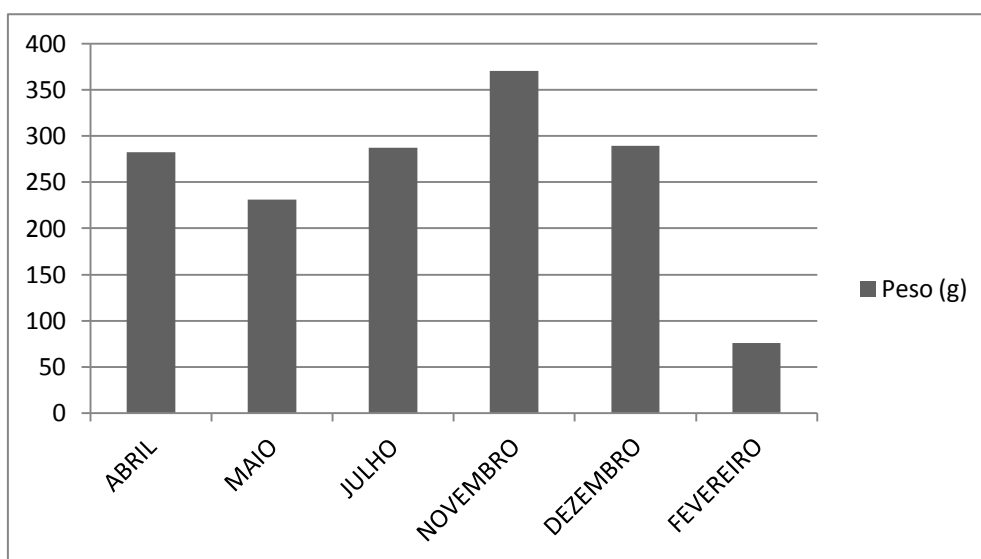


Figura 8: Peso médio em cada período coletado em Piracicaba.

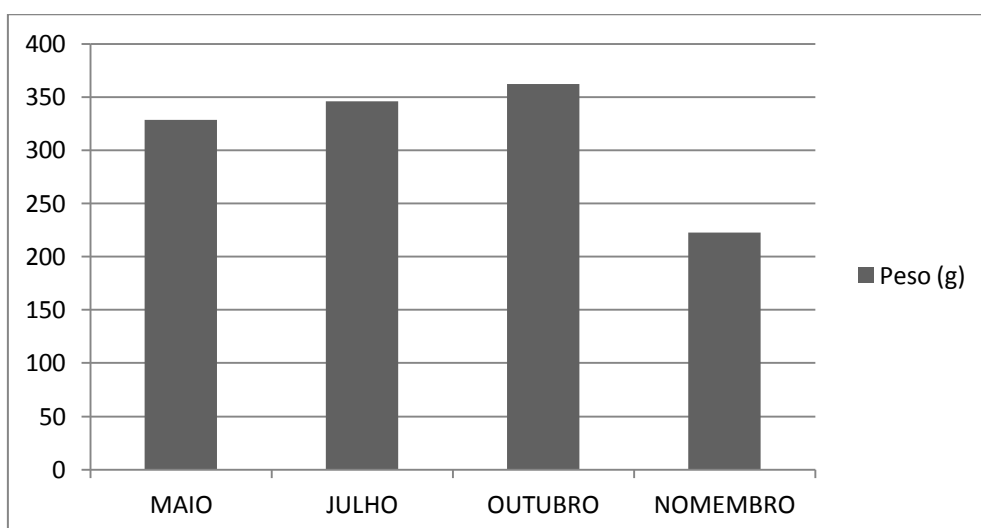


Figura 9: Peso médio em cada período coletado em Santa Maria da Serra.

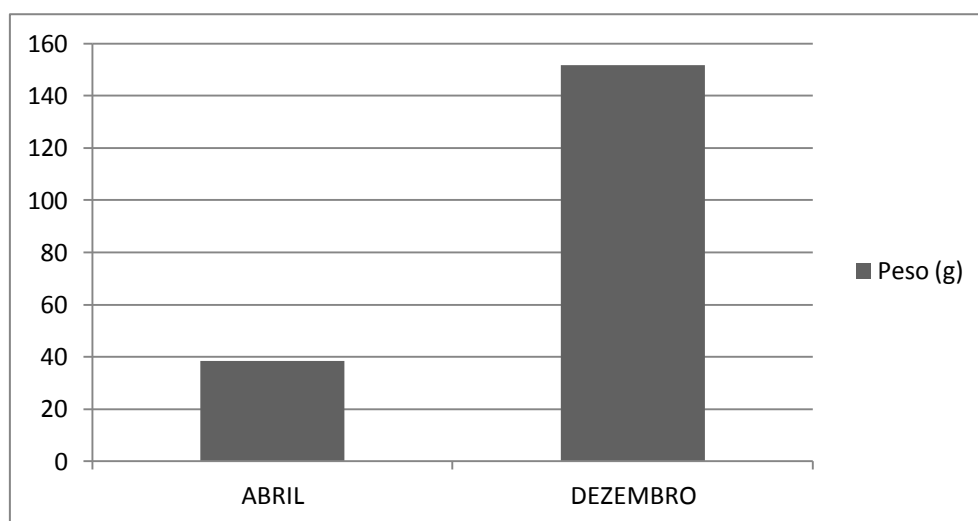


Figura 10: Peso médio em cada período coletado em Americana.

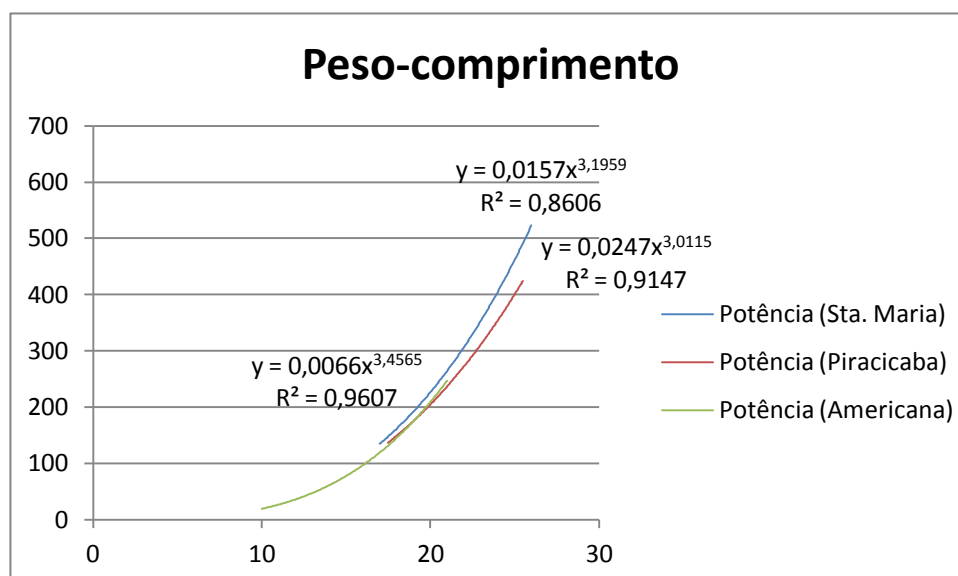


Figura 11: Relação peso-comprimento dos exemplares de *Pimelodus maculatus* em Piracicaba, Santa Maria da Serra e Americana (comprimento padrão no eixo X e peso no eixo Y).

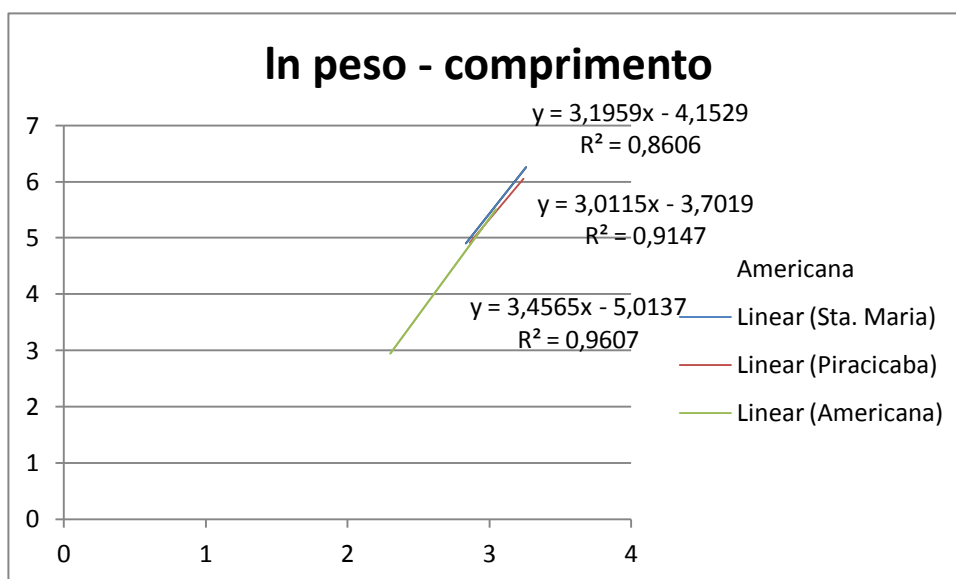


Figura 12: Relação peso-comprimento (em ln) dos exemplares de *Pimelodus maculatus* em Piracicaba, Santa Maria da Serra e Americana (comprimento padrão no eixo X e peso no eixo Y).

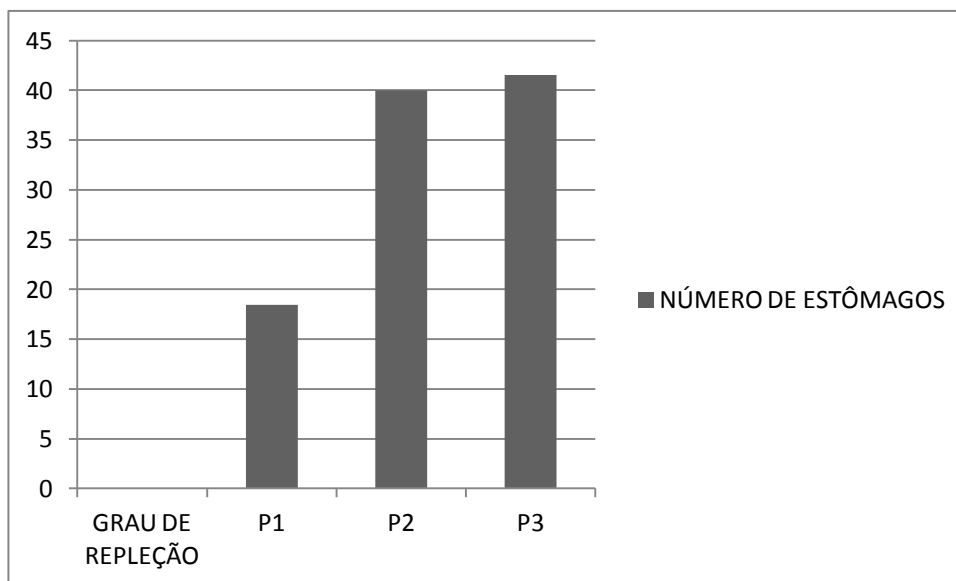


Figura 13: Número de estômagos com seus respectivos graus de repleção de *Pimelodus maculatus* em Piracicaba (P1- estômago vazio, P2- estômago parcialmente cheio, P3- estômago completamente cheio).

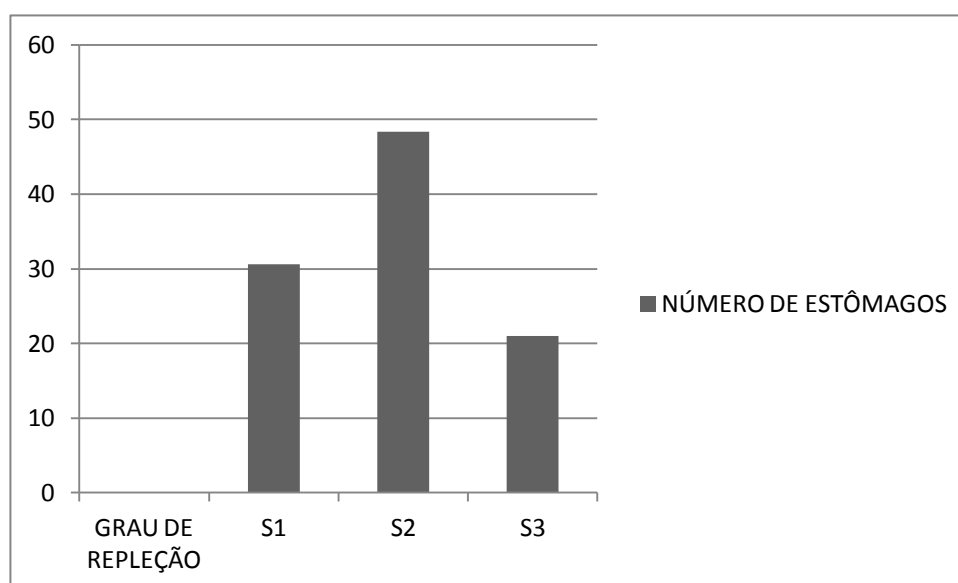


Figura 14: Número de estômagos com seus respectivos graus de repleção de *Pimelodus maculatus* em Santa Maria da Serra (S1- estômago vazio, S2- estômago parcialmente cheio, S3- estômago completamente cheio).

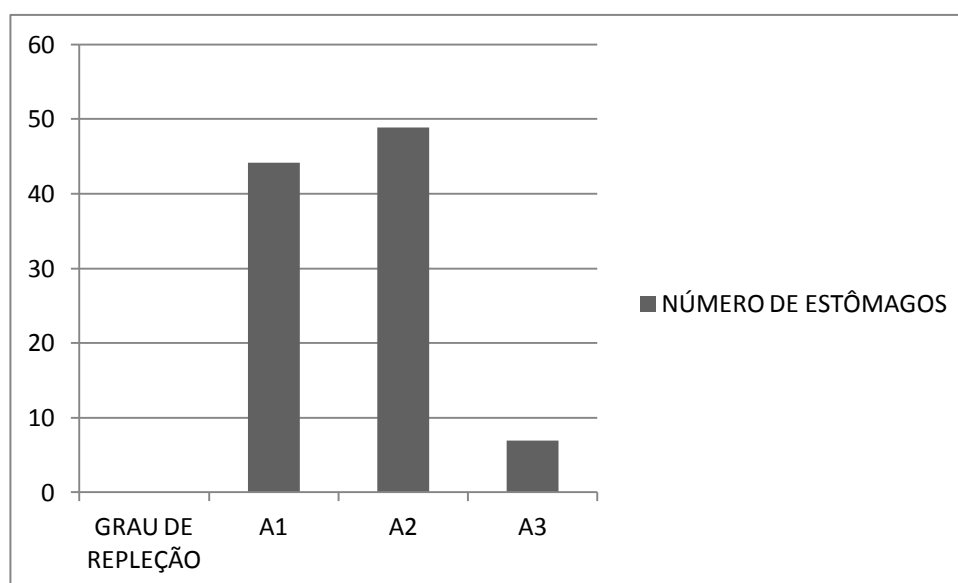


Figura 15: Número de estômagos com seus respectivos graus de repleção de *Pimelodus maculatus* em Americana (A1- estômago vazio, A2- estômago parcialmente cheio, A3- estômago completamente cheio).

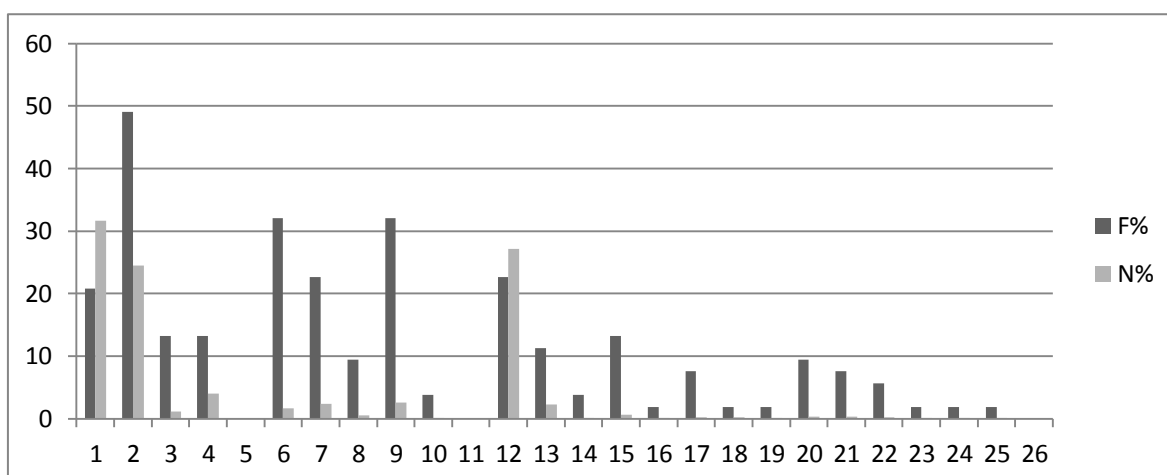


Figura 16: Frequência de ocorrência (F%) e numérica (N%) dos itens alimentares de *Pimelodus maculatus* em Piracicaba. Itens: 1- Larvas de Chironomidae, 2- Pupas de Chironomidae, 3- Larvas de Trichoptera, 4- Larvas de Ceratopogonidae, 5- Gastropoda, 6- Restos de peixe, 7- Material vegetal, 8- Sedimento, 9- Material não identificado, 10- Larvas de Culicidae, 11- Pupas de Culicidae, 12- Larvas de Psychodidae, 13- Pupas de Psychodidae, 14- Ácaros (Tetranychidae), 15- Formigas (Formicidae), 16- Ovas de peixe, 17- Mosquitos (Nematocera), 18- Tesourinhas (Dermaptera), 19- Besouros (Coleoptera), 20- Bolsa de ovos de baratas (Blattodea), 21- Vespas (Vespidae), 22- Aranhas (Aranae), 23- Minhocas (Glossoscolecidae), 24- Isópodes (Isopoda), 25- Libélulas (Odonata), 26- Lacraias (Scolopendridae).

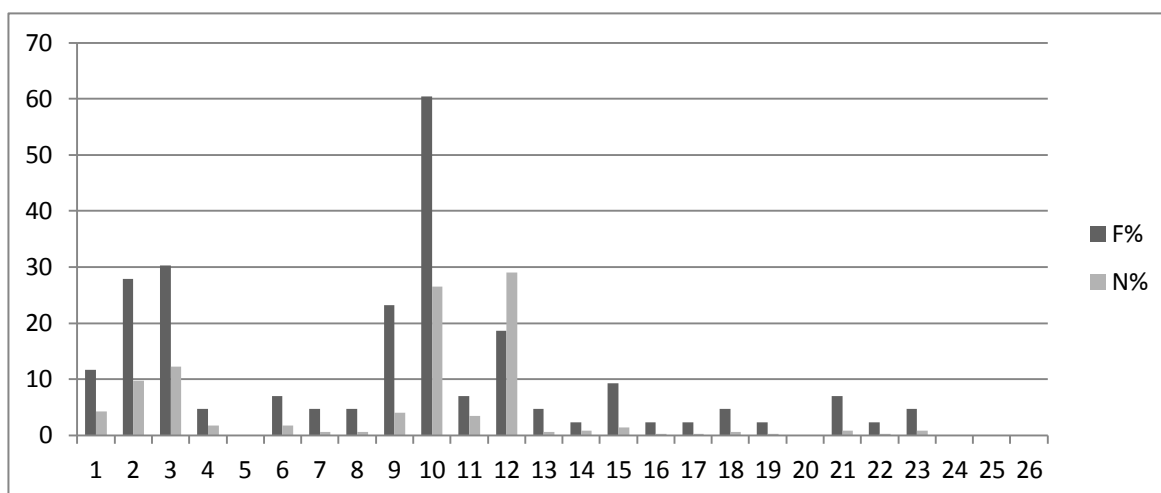


Figura 17: Frequência de ocorrência (F%) e numérica (N%) dos itens alimentares de *Pimelodus maculatus* em Santa Maria da Serra. Itens: 1- Larvas de Chironomidae, 2- Pupas de Chironomidae, 3- Larvas de Trichoptera, 4- Larvas de Ceratopogonidae, 5- Gastropoda, 6- Restos de peixe, 7- Material vegetal, 8- Sedimento, 9- Material não identificado, 10- Larvas de Culicidae, 11- Pupas de Culicidae, 12- Larvas de Psychodidae, 13- Pupas de Psychodidae, 14- Ácaros (Tetranychidae), 15- Formigas (Formicidae), 16- Ovas de peixe, 17- Mosquitos (Nematocera), 18- Tesourinhas (Dermaptera), 19- Besouros (Coleoptera), 20- Bolsa de ovos de baratas (Blattodea), 21- Vespas (Vespidae), 22- Aranhas (Araneae), 23- Minhocas (Glossoscolecidae), 24- Isópodes (Isopoda), 25- Libélulas (Odonata), 26- Lacraias (Scolopendridae).

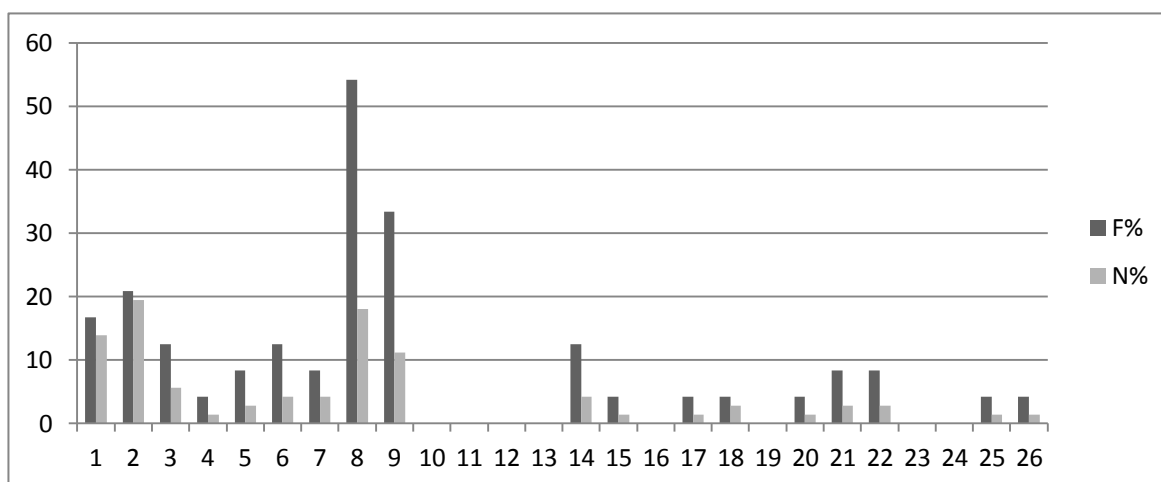


Figura 18: Frequência de ocorrência (F%) e numérica (N%) dos itens alimentares de *Pimelodus maculatus* em Santa Maria da Serra. Itens: 1- Larvas de Chironomidae, 2- Pupas de Chironomidae, 3- Larvas de Trichoptera, 4- Larvas de Ceratopogonidae, 5- Gastropoda, 6- Restos de peixe, 7- Material vegetal, 8- Sedimento, 9- Material não identificado, 10- Larvas de Culicidae, 11- Pupas de Culicidae, 12- Larvas de Psychodidae, 13- Pupas de Psychodidae, 14- Ácaros (Tetranychidae), 15- Formigas (Formicidae), 16- Ovas de peixe, 17- Mosquitos (Nematocera), 18- Tesourinhas (Dermaptera), 19- Besouros (Coleoptera), 20- Bolsa de ovos de baratas (Blattodea), 21- Vespas (Vespidae), 22- Aranhas (Aranae), 23- Minhocas (Glossoscolecidae), 24- Isópodes (Isopoda), 25- Libélulas (Odonata), 26- Lacraias (Scolopendridae).

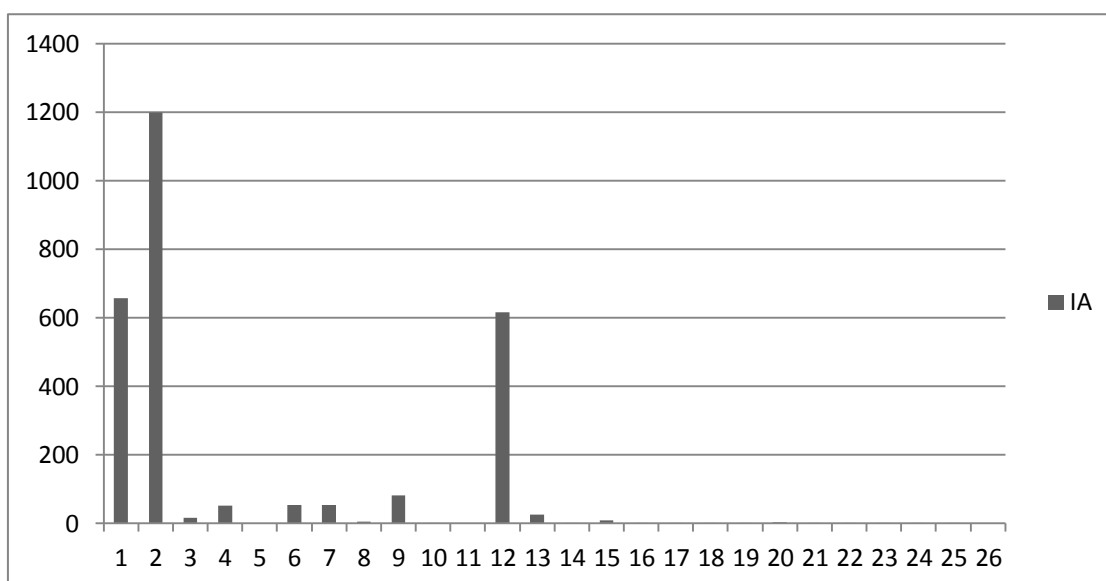


Figura 19: Valores do índice alimentar (IA) de cada item alimentar de *Pimelodus maculatus* em Piracicaba. Itens: 1- Larvas de Chironomidae, 2- Pupas de Chironomidae, 3- Larvas de Trichoptera, 4- Larvas de Ceratopogonidae, 5- Gastropoda, 6- Restos de peixe, 7- Material vegetal, 8- Sedimento, 9- Material não identificado, 10- Larvas de Culicidae, 11- Pupas de Culicidae, 12- Larvas de Psychodidae, 13- Pupas de Psychodidae, 14- Ácaros (Tetranychidae), 15- Formigas (Formicidae), 16- Ovas de peixe, 17- Mosquitos (Nematocera), 18- Tesourinhas (Dermaptera), 19- Besouros (Coleoptera), 20- Bolsa de ovos de baratas (Blattodea), 21- Vespas (Vespidae), 22- Aranhas (Araneae), 23- Minhocas (Glossoscolecidae), 24- Isópodes (Isopoda), 25- Libélulas (Odonata), 26- Lacraias (Scolopendridae).

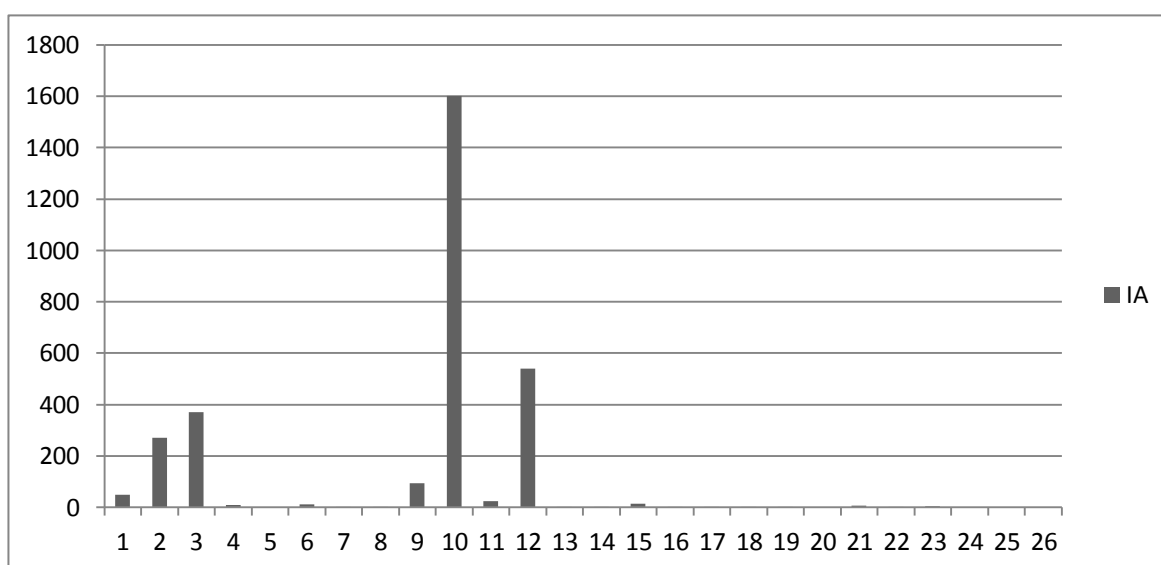


Figura 20: Valores do índice alimentar (IA) de cada item alimentar de *Pimelodus maculatus* em Santa Maria da Serra. Itens: 1- Larvas de Chironomidae, 2- Pupas de Chironomidae, 3- Larvas de Trichoptera, 4- Larvas de Ceratopogonidae, 5- Gastropoda, 6- Restos de peixe, 7- Material vegetal, 8- Sedimento, 9- Material não identificado, 10- Larvas de Culicidae, 11- Pupas de Culicidae, 12- Larvas de Psychodidae, 13- Pupas de Psychodidae, 14- Ácaros (Tetranychidae), 15- Formigas (Formicidae), 16- Ovas de peixe, 17- Mosquitos (Nematocera), 18- Tesourinhas (Dermaptera), 19- Besouros (Coleoptera), 20- Bolsa de ovos de baratas (Blattodea), 21- Vespas (Vespidae), 22- Aranhas (Aranae), 23- Minhocas (Glossoscolecidae), 24- Isópodes (Isopoda), 25- Libélulas (Odonata), 26- Lacraias (Scolopendridae).

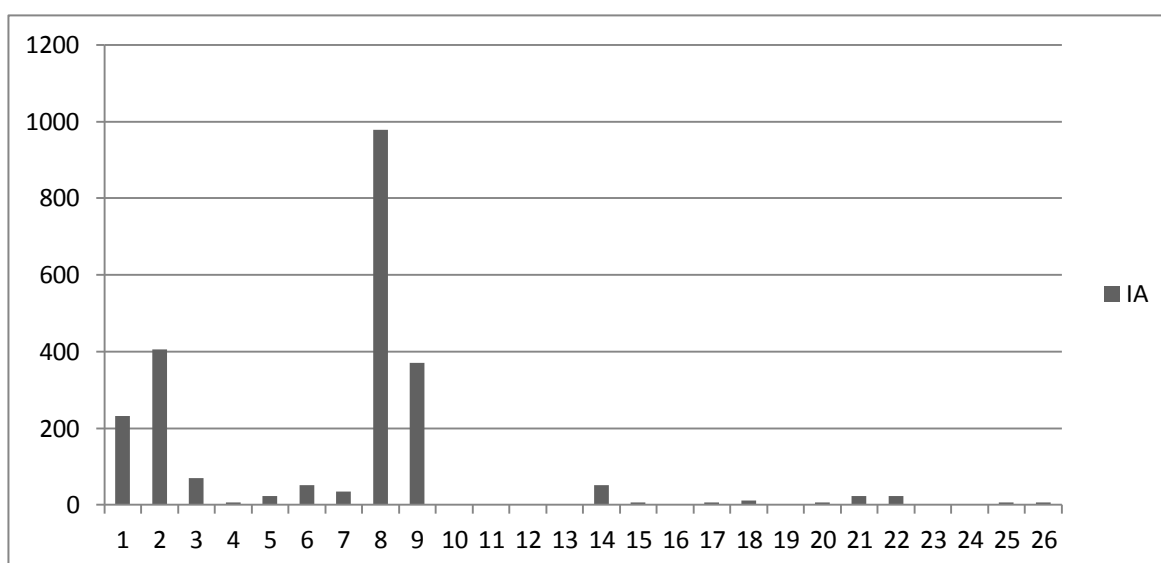


Figura 21: Valores do índice alimentar (IA) de cada item alimentar de *Pimelodus maculatus* em Americana. Itens: 1- Larvas de Chironomidae, 2- Pupas de Chironomidae, 3- Larvas de Trichoptera, 4- Larvas de Ceratopogonidae, 5- Gastropoda, 6- Restos de peixe, 7- Material vegetal, 8- Sedimento, 9- Material não identificado, 10- Larvas de Culicidae, 11- Pupas de Culicidae, 12- Larvas de Psychodidae, 13- Pupas de Psychodidae, 14- Ácaros (Tetranychidae), 15- Formigas (Formicidae), 16- Ovas de peixe, 17- Mosquitos (Nematocera), 18- Tesourinhas (Dermaptera), 19- Besouros (Coleoptera), 20- Bolsa de ovos de baratas (Blattodea), 21- Vespas (Vespidae), 22- Aranhas (Araneae), 23- Minhocas (Glossoscolecidae), 24- Isópodes (Isopoda), 25- Libélulas (Odonata), 26- Lacraias (Scolopendridae).

Aluna: Priscilla Tominaga Higa

Orientador: Prof. Dr. Roberto Goitein

Rio Claro
2014