



FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA – UNIR

NÚCLEO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA – NCET

DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA – DBIO

FRANCIELLE PEREIRA FERNANDES

A INFLUÊNCIA DO DIMORFISMO SEXUAL NA ALIMENTAÇÃO DE *Loricaria*
cataphracta (LINNAEUS, 1758) NA BACIA DO RIO MADEIRA

PORTO VELHO

2013

FRANCIELLE PEREIRA FERNANDES

A INFLUÊNCIA DO DIMORFISMO SEXUAL NA ALIMENTAÇÃO DE *Loricaria*
cataphracta (LINNAEUS, 1758) NA BACIA DO RIO MADEIRA

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao Departamento de
Biologia da Universidade Federal de
Rondônia como requisito para a
obtenção do grau de bacharel do
curso de Ciências Biológicas.

Orientador: Msc. Willian Massaharu Ohara

Co-orientadora: Prof^a. Dr^a. Carolina R. da Costa Doria

PORTO VELHO

2013

“O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis.”

(José de Alencar)

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela fé e a força inexplicável que me move, por não me deixar pelo caminho e por me proporcionar a vida.

A meus pais, Placídio e Valmira, pelo apoio e amor durante toda minha vida. Em especial, a minha mãe por abdicar de sua vida para que pudesse realizar meus sonhos. Por me acompanhar para onde quer que eu fosse sem pensar duas vezes, pela ajuda durante a jornada sem medir esforços para minha felicidade.

Aos meus irmãos, Juliana, Maria Eloisa e João Vitor que fazem parte da minha vida. Em especial à mais velha Ju por ter dado a vida a meus sobrinhos Julia Caroline e Irroan Guilherme, nossos amores.

A pessoa que me ensinou o verdadeiro sentido de amor, da compreensão, da felicidade, da amizade, o meu porto seguro, ao eterno amor da minha vida, à meu futuro marido Anderson Monteiro.

Aos demais familiares biológicos e aos “agregados”, que não são menos importantes e que ajudaram de alguma forma nessa conquista.

Ao meu orientador Willian Ohara (China) por ter depositado confiança em mim e me inspirar a ser uma profissional dedicada, responsável e exemplar. Competência em pessoa. Obrigada por tudo.

A Marildinha pela ajuda com as análises dos estômagos. Esse amor de pessoa, que no momento em que estava achando impossível ela apareceu e me mostrou o contrário. Pelas noites no labs na companhia “deles” e pelas histórias e companhia agradável.

Ao João pela ajuda durante as análises estatísticas, por sempre estar disposto a uma conversa e contribuir para meu crescimento profissional.

A Carolina Doria pela oportunidade do estágio, que me fez descobrir o mundo da ictiologia.

Aos membros do Laboratório de Ictiologia e Pesca, em especial a galera do inventário, aos que estão e aos que passaram por lá e contribuíram para minha formação intelectual, pelos momentos de descontração e aprendizado contínuo.

Aos amigos da sala (e mais que sala), pelos ótimos momentos e apoio. Pelos momentos de estudo, pelas conversas e descontração. Muito obrigado mesmo, sem vocês seria muito difícil.

A SAE e IEPAGRO pela concessão da bolsa e de toda a estrutura necessária para que esse trabalho fosse realizado.

A UNIR e todo o corpo docente por fornecer conhecimento, sem eles essa conquista não teria nem se iniciado.

E a todos que indiretamente ajudaram nessa conquista, minha eterna gratidão.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	ix
LISTA DE FIGURAS.....	x
RESUMO.....	xi
ABSTRACT	xii
1 INTRODUÇÃO.....	13
2 JUSTIFICATIVA.....	16
3 OBJETIVOS.....	16
3.1 Objetivo geral.....	16
3.2 Objetivos específicos.....	16
4 HIPÓTESE.....	16
5 MATERIAL E MÉTODOS.....	17
5.1 Área de estudo.....	17
5.2 Espécies alvo.....	19
5.3 Coleta do material biológico; determinação do sexo e expressão do dimorfismo.....	21
5.4 Análise dos dados.....	25
5.4.1 Análise estatística.....	26
6 RESULTADOS.....	28
6.1 Expressão do dimorfismo.....	28
6.2 Caracterização da dieta em <i>Loricaria cataphracta</i>	30
6.3 Caracterização da dieta em <i>Sturisoma lyra</i>	31
6.4 Diferenças na alimentação em relação ao sexo.....	34
7 DISCUSSÃO.....	36

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	39
9 REFERÊNCIAS.....	40

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Área de estudo com a localização dos pontos amostrais. IGV: igarapé Vilhena; GUA1: rio Guaporé; GUA2: rio Guaporé; GUA3: rio Guaporé; GUA4: rio Guaporé; BAM: rio Bamburro; CAU: rio Cautário; SOT: rio Sotério (Negro); PAC: rio Pacaás; ARA: igarapé Arara; MUT: rio Mutumparaná; SLO: igarapé São Lourenço; KAF: igarapé Karipuna jusante; JAM: rio Jaciparaná montante; JAT: igarapé Jatuarana; IMT: igarapé Mato Grosso; BEF: igarapé Belmont jusante; BEM: igarapé Belmont montante; SAT: cachoeira de Santo Antônio; CUN: lago Cuniã; P15: MAM: rio Machado montante; MAN: rio Manicoré.....18
- Figura 2 - Exemplar de *L. cataphracta* da bacia do rio Madeira. A – vista dorsal, B – vista lateral e C – vista ventral.....20
- Figura 3 - Exemplar de *S. lyra* da bacia do rio Madeira. A – vista dorsal, B – vista lateral e C – vista ventral.....21
- Figura 4 - Detalhe para os dentes do pré-maxilar de *Sturisoma lyra* (UFRO-I 15735). B – dentes de macho (UFRO-I 1489).....23
- Figura 5 - Detalhe para os dentes do pré-maxilar de *Loricaria cataphracta*. A – expressão do dimorfismo forte em machos de *L. cataphracta* (UFRO-I 6151). B – expressão do dimorfismo fraca em machos de *L. cataphracta*. (UFRO-I 8219).....24
- Figura6 - Detalhe para os dentes do pré-maxilar de fêmea de *Loricaria cataphracta* (UFRO-I 6151).....25
- Figura 7 - Proporção referente ao grau de repleção (GR) entre machos com expressão do dimorfismo forte, e machos com expressão do dimorfismo fraca em indivíduos adultos de *L. cataphracta* na bacia do rio Madeira.....29
- Figura 8 - Proporção baseada no grau de repleção (GR) entre machos adultos com expressão do dimorfismo forte, e fêmeas adultas de *L. cataphracta* na bacia do rio Madeira.....30

Figura 9 - Índice de importância alimentar (IAi em %) para os itens alimentares ingeridos por indivíduos de <i>L. cataphracta</i> coletados na bacia do rio Madeira.....	31
Figura 10 - Índice de importância alimentar (IAi em %) para os itens alimentares ingeridos por indivíduos de <i>S. lyra</i> coletados na bacia do rio Madeira.....	32
Figura 11 - Riqueza e abundância de algas (%) presente no item detrito consumido por exemplares de <i>L. cataphracta</i> da bacia do rio Madeira.....	33
Figura 12 - Riqueza e abundância de algas (%) presente no item detrito consumido por exemplares de <i>S. lyra</i> da bacia do rio Madeira.....	33
Figura 13 - Comparação do Índice de importância alimentar (IAi em %), entre machos (N=13) e fêmeas (N=44) adultos de <i>L. cataphracta</i> da bacia do rio Madeira.....	34
Figura 14 - Comparação do Índice de importância alimentar (IAi) entre machos (N=15) e fêmeas (N=17) de <i>S. lyra</i> da bacia do rio Madeira.....	35
Figura 15 - Comparação do Índice de importância alimentar (IAi) entre machos (N=33) e fêmeas (N=31) imaturos de <i>L. cataphracta</i> da bacia do rio Madeira.....	35
Figura 16 - <i>Loricaria cataphracta</i> (esquerda) com ovos aderidos no abdome e <i>Loricaria</i> sp. (direita) com ovos aderidos no abdome e no lábio inferior.....	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Relação entre a expressão do dimorfismo sexual nos dentes e o comprimento padrão (CP em cm) para machos de <i>L. cataphracta</i> na bacia do rio Madeira.....	28
--	----

RESUMO

Diversas variações influenciam na alimentação como: disponibilidade de recursos, estratégias alimentares, variações individuais e ontogenéticas. Devido às incertezas sobre as funções do dimorfismo sexual relacionado aos dentes de *L. cataphracta* e suas reais implicações sobre a dieta, o presente trabalho tem como objetivo analisar uma possível influência do dimorfismo sexual na alimentação de *L. cataphracta*. Os exemplares foram coletados entre novembro de 2008 e janeiro de 2012 em 22 pontos de coleta ao longo da bacia. Os apetrechos de pesca utilizados foram malhadeira, tarrafa, rede de cerco, arrasto bentônico e puçá. As análises foram realizadas utilizando-se o programa R. Para verificar a semelhança entre as dietas para machos adultos com expressão forte e fêmeas adultas de *L. cataphracta* foi utilizado o teste de Wilcoxon. Foram analisados o primeiro terço de 140 intestinos de *L. cataphracta*. Os resultados demonstram que há diferença entre as dietas de machos e fêmeas de *L. cataphracta*. A mudança ocorreu entre a proporção dos itens de uma mesma categoria trófica (fragmento vegetal e semente). Com base nesses resultados, é possível inferir que dimorfismos sexuais relacionados ao aparato bucal possam interferir na captura do alimento e, conseqüentemente na alimentação de *L. cataphracta* e de outras espécies que apresentam dimorfismos semelhantes. Portanto, esse trabalho pode abrir precedentes e recomendações para que os estudos sobre alimentação em espécies que apresentam esse tipo de dimorfismo devam ser realizadas ao nível de sexo e não apenas ao nível de espécie.

Palavras-chave: *Loricaria cataphracta*, dimorfismo sexual, alimentação, rio Madeira.

ABSTRACT

Several variations influence the feeding such as: resource availability, food strategies, individual and ontogenetic variation. Due to the still poorly understood functions of sexual dimorphism in relation to the teeth of *Loricaria cataphracta* and its real implications on the diet, the present study, aims to analyze the possible influence of sexual dimorphism in feeding of *L. cataphracta*. Specimens were collected between November 2008 to January 2012 at 22 collection points along the basin of Madeira river. The fishing gear used were gillnets, cast nets, seine nets, benthic trawling and netting. The analyzes were carried out using R program. To investigate the similarity between the diets of adult males to adult females and strong expression of *L. cataphracta* was used the Wilcoxon test. It was analyzed the first third of intestines 140 of *L. cataphracta*. The results show that there are differences between the diets of male and female of *L. cataphracta*. The change occurred between the proportions of items in the same category trophic (plant fragment and seed). Based on these results, we can infer that sexual dimorphism related to oral apparatus can interfere with the capture of food and consequent feeding of *L. cataphracta* and other species that have similar dimorphism, so this work can open precedents and recommendations for studies on feeding, especially for species that exhibit this kind of dimorphism, both in terms of sex and the species level.

Keywords: *Loricaria cataphracta*, sexual dimorphism, feeding, Madeira river.

1 INTRODUÇÃO

O rio Madeira é um dos principais afluentes do sistema Solimões/Amazonas, sua área de drenagem representa cerca de 15% da bacia amazônica (GOULDING *et al.*, 2003). É também um dos poucos rios de águas brancas na Amazônia brasileira que apresenta corredeiras em seu trecho (RAPP PY-DANIEL *et al.*, 2007). Nessa bacia é importante destacar a riqueza de espécies e evidenciar que a ordem Siluriformes contribui muito com essa diversidade ictiofaunística (OHARA *et al.*, 2012), sendo conhecidos popularmente como peixes de couro, mandis, bagres e cascudos. Muitos dos quais apresentam importância econômica na pesca comercial (DORIA *et al.*, 2012).

Dentre os siluriformes, a família Loricariidae, que engloba os peixes conhecidos popularmente como bodós, cascudos e acaris, revela-se como a mais rica dentre as demais, com mais de 716 espécies válidas (FERRARIS, 2007). Apresentam, de maneira geral, o corpo deprimido encoberto por mais de 2 séries de placas ósseas, boca ventral em forma de ventosa e um único par de barbilhão maxilar (COVAIN & FISCH-MULLER, 2007). Ocupam geralmente habitats bentônicos e por isso, são considerados peixes de fundo (NELSON, 2006; RODRIGUES, 2010).

Diferente de outros loricariídeos, a subfamília Loricariinae apresenta o pedúnculo caudal deprimido e ausência de nadadeira adiposa (COVAIN & FISCH-MULLER, 2007; RAPP PY-DANIEL & FICHBERG, 2008). É considerada a subfamília mais diversa, por possuir mais de 220 espécies alocadas em 32 gêneros (RODRIGUEZ *et al.*, 2011). A variedade de características sexuais secundárias presente em loricariíneos (ISBRUCKER & NIJSSEN, 1992) são particularmente informativos para entender a evolução deste grupo. Entretanto, as formas dimórficas podem ser tão marcantes que venha a ser confundido com diferentes espécies e, se bem aplicadas podem ser utilizadas como caracteres diagnósticos interespecíficos (RAPP PY-DANIEL & COX FERNANDES, 2005).

As formas mais comuns de expressão desses dimorfismos sexuais incluem o tamanho e posicionamento de odontóides na cabeça, nas espécies pertencentes aos gêneros de *Rineloricaria*, *Farlowella*, *Harttia*, *Spatuloricaria*, *Metaloricaria*, *Lamontichthys* e *Sturisoma* (ISBRÜCKER & NIJSSEN, 1992). Contudo, é importante ressaltar que qualquer forma de expressão dimórfica envolvendo odontóides, são apenas os machos maduros que os apresentam (RAPP PY-DANIEL & COX FERNANDES, 2005). Outras formas conhecidas de dimorfismos sexuais na subfamília compreende o maior tamanho corpóreo nas fêmeas de

Reganella depressa (RAPP PY-DANIEL & COX FERNANDES, 2005), *Loricarichthys platymetopon* (MARCUCCI *et al.*, 2005), *Pseudoloricaria laeviuscula*, *Limatulichthys griseus* e *Furcodontichthys novaesi* (OHARA, 2010) e o maior tamanho do lábio inferior nas espécies dos gêneros *Loricariichthys*, *Furcodontichthys*, *Pseudoloricaria*, *Limatulichthys*, *Hemiodontichthys* (ISBRÜCKER & NIJSSEN, 1976; FERRARIS *et al.*, 2003; RAPP PY-DANIEL & COX FERNANDES, 2005) e por fim, o espessamento do espinho da nadadeira peitoral, que pode ser visto em machos de algumas espécies do gênero *Loricaria* (ISBRÜCKER, 1981).

Outro tipo de dimorfismo está associado aos lábios, onde modificações ocorrem nos filamentos labiais. Machos maduros de espécies pertencentes aos gêneros *Loricaria*, *Apistoloricaria* e *Planiloricaria* foram observados apresentando filamentos reduzidos a papilas, enquanto que as fêmeas mantinham o padrão de lábios filamentosos. A função desta modificação dos filamentos labiais não é conhecida. Entretanto, a ausência destes filamentos no lábio inferior dos machos durante a época reprodutiva pode estar associado ao comportamento de carregar os ovos aderidos ao abdome e/ou parte do lábio (OHARA, 2010). Ainda associada a partes bucais, foi observado que machos de *Reganella depressa*, mesmo fora do período reprodutivo, apresentam um espessamento dos lábios, com sua superfície coberta por papilas bem desenvolvidas, enquanto as fêmeas e os indivíduos sexualmente imaturos apresentam os lábios muito menos carnosos. (RAPP PY-DANIEL & COX FERNANDES, 2005)

A dentição também pode ser um caráter sexualmente dimórfica, sendo diferente entre machos e fêmeas, e podendo variar de acordo com a época reprodutiva (GOMES & TOMAS, 1991; BÖHLKE, 1997; KAJIURA & TRICAS, 1996). Esse dimorfismo pode ser expresso com o alargamento e arredondamento da coroa dos dentes bucais e em algumas espécies esse dimorfismo parece ser permanente podendo ser observado em machos sexualmente imaturos (RAPP PY-DANIEL & COX FERNANDES, 2005).

As espécies apresentam além de diferenças comportamentais, atributos estruturais diferenciados para a tomada do alimento (FUGI & HAHN, 1991; DELARIVA & AGOSTINHO, 2001; FUGI *et al.*, 2001). Estes atributos incluem a forma e posição da boca e dos dentes, tipos de rastros branquiais, além da forma e comprimento do intestino (WOOTTON, 1990).

Investigações do espectro alimentar, através de estudos de conteúdos estomacais, aliadas as análises morfológicas de órgãos envolvidos na tomada do alimento, auxiliam na interpretação da dinâmica e ocupação de habitats pelas espécies (LOUREIRO-CRIPPA, 2006), podendo-se assim inferir e estimar a provável dieta de seus representantes.

2 JUSTIFICATIVA

Diversas variações estruturais influenciam na alimentação de um indivíduo, dentre as quais podemos citar: disponibilidade de recursos; estratégias alimentares; variações individuais e ontogenéticas. Contudo, com base nas incertezas sobre as funções do dimorfismo sexual relacionado ao tamanho e forma dos dentes e suas reais influências sobre a dieta é importante que sejam realizados estudos para evidenciar tais funções. Pela carência de estudos neste âmbito e, caso exista dimorfismo ecológico, este tipo de trabalho pode abrir precedentes e recomendações para que estudos populacionais de ecologia trófica que apresentem dimorfismos sexuais relacionados aos dentes devam ser feitos ao nível de sexo e não apenas ao nível de espécie.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a influência do dimorfismo sexual na alimentação de *Loricaria cataphracta* na bacia do rio Madeira.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar a forma de expressão de dimorfismos sexuais nos espécimes de *Loricaria cataphracta*;
- Analisar a dieta dos espécimes de *Loricaria cataphracta* e *Sturisoma lyra* (espécie controle);
- Verificar a existência de diferenças na alimentação de *Loricaria cataphracta* e *Sturisoma lyra* em relação ao sexo.

4 HIPÓTESE

Com base na premissa de que modificações morfológicas no aparato bucal podem interferir na obtenção do alimento e modificar sua alimentação, a hipótese testada no presente trabalho foi: o dimorfismo sexual relacionado aos dentes influencia na alimentação de *L. cataphracta* na bacia do rio Madeira.

5 MATERIAL E MÉTODOS

5.1 ÁREA DE ESTUDO

As coletas do presente estudo foram realizadas dentro do contexto do programa de conservação da ictiofauna da Santo Antônio Energia, no contrato SAE/IEPAGRO convênio LIP/UNIR, de novembro de 2008 à janeiro de 2012. Foram amostrados 22 pontos ao longo da bacia e em afluentes que drenam para o rio Madeira, desde o igarapé Vilhena (afluente do rio Guaporé) até o rio Manicoré (figura 1).

O rio Madeira é o maior tributário da margem direita do sistema Solimões-Amazonas (RAPP PY-DANIEL *et al.*, 2007). Sua bacia apresenta 3.000 km de extensão, considerando o ponto inicial na Cordilheira do Andes, até a confluência com o rio Amazonas e chega a apresentar 1,5 km entre suas margens. O rio Madeira corresponde a cerca de 20% do volume de água e 50% de todo o sedimento transportado pelo Amazonas ao oceano. Esta enorme carga de sedimentos regula toda a dinâmica biológica das grandes áreas alagadas de várzea ao longo dos rios Madeira e Amazonas (IBGE, 2010).

Trata-se do único afluente a percorrer três principais tipos de áreas de drenagem da Amazônia: os flancos altamente erosivos dos Andes, o Maciço Brasileiro desnudado e antigo, e as terras baixas do Terciário cobertas por florestas (GOULDING *et al.*, 2003).

A bacia do complexo Madeira estende-se por três países, com 51% de sua área no Brasil, 42% na Bolívia e 7% no Peru (GOULDING, 2003). Sua nascente é localizada na Bolívia, sendo formado pela confluência dos rios Beni e Mamoré. A partir daí, ele segue por 1.700 km pela Amazônia brasileira, até desembocar no rio Amazonas (MASSOM, 2005).

Antes das implantações das Usinas Hidrelétricas de Jirau e Santo Antônio, o rio Madeira apresentava cerca de 19 corredeiras (GOULDING *et al.*, 2003), concentrando-se principalmente em um trecho de 293km entre as cidades de Guajara-Mirim e Porto Velho. Dessas corredeiras, três (Jirau, Teotônio e Santo Antônio) possuíam queda consideravelmente mais acentuada e altos valores de velocidade da água (TORRENTE-VILARA, 2009).

Entre a estação chuvosa e a seca, o rio apresenta oscilações acentuadas em sua profundidade. A pluviosidade média varia entre 1400 e 2500 mm/ano e mais de 90% desta variação ocorre na estação chuvosa. Na estação seca formam-se as praias em suas margens (GOULDING *et al.*, 2003). É um rio de águas fortemente barrentas ou “brancas” (RAPP PY-DANIEL *et al.*, 2007). Entrando no Brasil, ele recebe afluentes que drenam principalmente o

escudo brasileiro, de águas pretas ou águas claras, como no caso dos rios Sotério e Aripuanã (GOULDING *et al.*, 2003). Em todo o curso do rio Madeira em território brasileiro, nas confluências com rios de águas claras encontra-se águas mistas, a exemplo do encontro das águas do Madeira e Manicoré, constituindo um ambiente natural de grande produtividade (MASSOM, 2005).

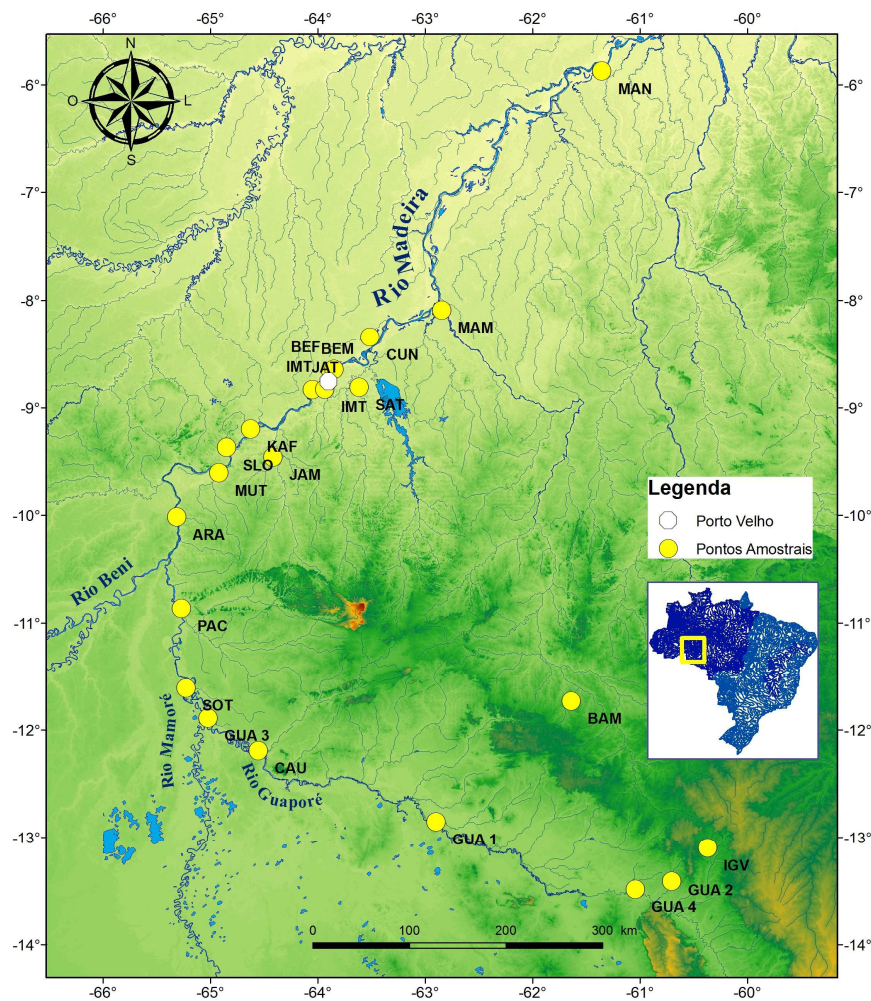


Figura 1. Área de estudo com a localização dos pontos amostrais. IG, Vilhena; GUA1: rio Guaporé; GUA2: rio Guaporé; GUA3: rio Guaporé; GUA4: rio Guaporé; BAM: rio Bamburro; CAU: rio Cautário; SOT: rio Sotério (Negro); PAC: rio Pacaás; ARA: igarapé Arara; MUT: rio Mutumparaná; SLO: igarapé São Lourenço; KAF: igarapé Karipuna jusante; JAM: rio Jaciparaná montante; JAT: igarapé Jatuarana; IMT: igarapé Mato Grosso; BEF: igarapé Belmont jusante; BEM: igarapé Belmont montante; SAT: cachoeira de Santo Antônio; CUN: lago Cuniã; P15: MAM: rio Machado montante; MAN: rio Manicoré. Mapa: Diogo Hungria.

5.2 ESPÉCIE ALVO E ESPÉCIE CONTROLE

A subfamília Loricariinae forma um grupo de ampla distribuição na região neotropical, sendo caracterizados pelo corpo coberto de placas ósseas, pedúnculo caudal deprimido e ausência de nadadeira adiposa (FERRARIS *et al.*, 2003). Apresentam tamanhos de pequeno a médio e hábitos sedentários (COVAIN *et al.*, 2008). *Loricaria cataphracta* (figura 2) apresenta, entre outros dimorfismos sexuais, uma modificação nos dentes: os machos possuem dentes curtos e com cúspides arredondadas, enquanto que as fêmeas possuem dentes longos com as cúspides pontiagudas (RAPP PY-DANIEL & COX FERNANDES, 2005), por esse motivo foi considerada espécie alvo do estudo.

Entre os representantes de Loricariinae coletados na bacia do rio Madeira, *Sturisoma lyra* (figura 3) não apresenta dimorfismo nos dentes relatado pela ciência, fato confirmado nas observações prévias e durante esta pesquisa. Por este motivo, *S. lyra* foi considerado a espécie controle.



Figura 2. Exemplar de *L. cataphracta* da bacia do rio Madeira. A – vista dorsal, B – vista ventral e C – vista lateral. Foto: Bruno Barros.



Figura 3. Exemplar de *S. lyra* da bacia do rio Madeira. A – vista dorsal, B – vista lateral e C – vista ventral. Foto: Bruno Barros.

A maioria dos loricariídeos estão incluídos na categoria trófica dos detritívoros (FUGI *et al.*, 1996). Nesta categoria estão inclusos os peixes que exploram o fundo, ingerindo detrito pouco particulado, associados a restos e excrementos de invertebrados. Enquadram-se também nesta família os iliófagos, que compreende os peixes que exploram o fundo ou o perífiton, ingerindo grandes quantidades de sedimento finamente particulado, juntamente com microrganismos e algas unicelulares (VAZZOLER *et al.*, 1997).

5.3 COLETA DO MATERIAL BIOLÓGICO; DETERMINAÇÃO DO SEXO E EXPRESSÃO DO DIMORFISMO

Os exemplares de *L. cataphracta* e *S. lyra* analisados no presente estudo são provenientes da bacia do rio Madeira e foram coletados durante o projeto de Monitoramento e Conservação da Ictiofauna, com equipamentos de coletas ativos como puçás, redinhas (10 m de comprimento, 5 de altura e malha de 2 mm entre nós opostos), tarrafas e arrasto bentônico (rede em forma de funil, com 6 m de comprimento, abertura de boca de 3 m, e saco de coleta

interno com malha de 5 mm entre nós opostos); e passivos, como malhadeiras (13 malhas variando de 30 a 200 mm entre nós opostos, 10 m de comprimento, totalizando 480 m² de área armada).

Os exemplares analisados foram fixados em formalina (10%) e estão depositados na coleção de peixes da Universidade Federal de Rondônia, conservados em álcool 70%. A determinação do sexo em *L. cataphracta* foi realizada com base na: 1) morfologia do dente, machos possuem os dentes curtos e com as cúspides arredondadas, enquanto que as fêmeas possuem os dentes longos e com as cúspides pontiagudas; 2) presença de muitos filamentos no lábio inferior (fêmea) ou ausência/redução no número de filamentos no lábio (macho reprodutivo) e; 3) análise macroscópicas das gônadas. Posteriormente, estes exemplares foram submetidos a uma incisão ventral, onde o intestino foi retirado utilizando tesoura e pinça. Em seguida, o conteúdo alimentar intestinal foi identificado até o mais preciso nível taxonômico possível. Os itens foram identificados seguindo chaves de identificação e ilustrações presente nas seguintes literaturas: MERRITT & CUMMINS, 1996 e BICUDO & MENEZES, 2006.

A determinação do sexo em *S. lyra* foi realizada com base apenas a análise macroscópicas das gônadas, já que esta espécie não possui dimorfismo sexual nos dentes (figura 4A e B) (espécie controle). Posteriormente, para a análise do conteúdo intestinal, foi efetuado o mesmo procedimento descrito acima para a espécie *L. cataphracta*.

Com relação à expressão do dimorfismo nos dentes de *L. cataphracta* para os machos foi classificada em forte (cúspide arredondada) (figura 5A) e fraco (cúspide pontiaguda) (figura 5B), essa classificação não é aplicável para as fêmeas, pois não apresentam variações na cúspides dos dentes (figura 6). É importante ressaltar que não são todos os machos que expressam o dimorfismo, e os espécimes que apresentam podem ter tamanhos diferenciados. É comum encontrar machos com dentes muito parecidos com os dentes da fêmea, tornando a identificação do sexo possível somente pela análise das gônadas.

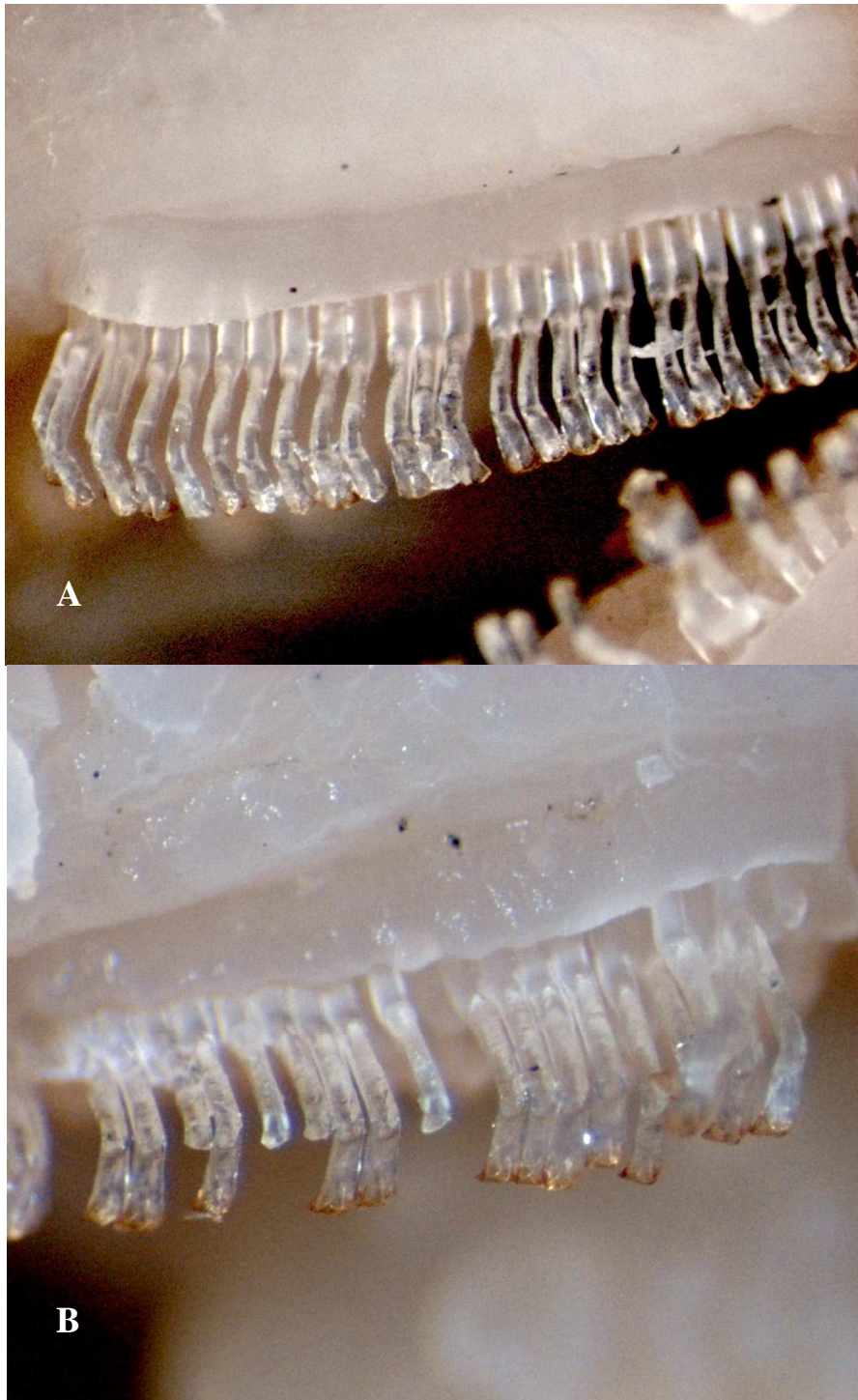


Figura 4. Detalhe para os dentes do pré-maxilar de *Sturisoma lyra*. A – dentes de fêmea (UFRO-I 15735 – CP 16.8cm). B – dentes de macho (UFRO-I 1489 – 18,6 cm).



Figura 5. Detalhe para os dentes do pré-maxilar de *Loricaria cataphracta*. A – expressão do dimorfismo forte em machos de *L. cataphracta* (UFRO-I 6151 – CP 21,1cm). B – expressão do dimorfismo fraco em machos de *L. cataphracta* (UFRO-I 8219 – CP 24 cm).



Figura 6. Detalhe para os dentes do pré-maxilar de fêmea de *Loricaria cataphracta* (UFRO-I 6151 – CP 21,3 cm).

Para avaliar a confiabilidade da identificação do sexo através dos dentes, foi confrontado o tipo de dente dos machos (expressão do dimorfismo forte ou fraco) com a identificação pelas gônadas.

5.4 ANÁLISE DOS DADOS

Para análises dos conteúdos estomacais foi utilizado o primeiro terço dos intestinos e adotados os seguintes métodos:

- Grau de repleção (GR)

O grau de repleção de cada intestino foi determinado macroscopicamente a partir da avaliação visual, onde foi adotada uma escala de 0 a 3, que reflete os valores percentuais do espaço preenchido pelo alimento no intestino de cada indivíduo, onde: GR0 = quando o estômago está vazio; GR1 = quando o alimento preenche até 25% do volume total do intestino; GR2 = quando o intestino contém de 25% à 75% de alimento; GR3 = quando o alimento preenche de 75 à 100% do intestino (adaptado de Goulding *et al.*, 1988).

- Freqüência de ocorrência

O método de freqüência de ocorrência registra o número de intestinos que contém um determinado item alimentar em relação ao total de intestinos com alimento (HYSLOP, 1980).

- Volume relativo

O volume de cada item alimentar foi obtido utilizando uma placa de *petri* milimetrada, onde cada quadrante representou 25 milímetros cúbicos. O item foi espalhado pela placa e, a partir da área ocupada, foi determinado o volume total do intestino e posteriormente o volume de cada item. A altura foi padronizada com uma placa de metal com espessura de 1 mm (HELLAWELL & ABEL, 1971).

- Índice alimentar

A importância relativa de cada item alimentar na dieta das espécies foi verificada por meio da conjugação dos métodos de freqüência de ocorrência e volume relativo, através do Índice Alimentar (IA_i), dado pela fórmula proposta por Kawakami & Vazzoler (1980):

Onde:

$$IA = \frac{F_i \times V_i}{\sum (F_i \times V_i)}$$

IA = índice alimentar

F_i = freqüência de ocorrência do item i (número de intestinos que contém o item i em relação ao número de intestinos com alimento)

V_i = volume relativo do item i (valor total do item i, em relação ao volume total de alimento no intestino).

O volume correspondente ao item detrito foi diluído em 1ml de álcool 70% e retirado subamostras para a confecção de 5 lâminas que foram analisadas no microscópio. A composição das lâminas foram quantificados e identificados até o mais preciso nível taxonômico possível.

5.4.1 Análise estatística

Para testar o nível de semelhança entre as dietas de machos adultos com expressão dimórfica forte, fêmeas adultas da espécie *L. cataphracta* e todos os exemplares de *S. lyra*, foi utilizado o teste de Wilcoxon. As análises foram realizadas utilizando-se o programa R.R Development Core Team (2011).

6 RESULTADOS

Foram analisados o primeiro terço de 140 intestinos de *L. cataphracta*, sendo 75 fêmeas (44 adultos e 31 juvenis) e 65 machos (32 adultos e 33 juvenis).

Com relação à *S. lyra*, foram analisados o primeiro terço do intestino de 32 exemplares, sendo 17 fêmeas e 15 machos.

6.1 EXPRESSÃO DO DIMORFISMO

Com relação ao grau de expressão do dimorfismo em machos adultos de *L. cataphracta*, 13 dos 32 exemplares apresentaram expressão forte (cúspide arredondada) e média de comprimento padrão (CP) de 20,4 cm e 19 espécimes apresentaram expressão fraca (cúspide pontiaguda) e CP de 17,1 cm (tabela 1).

Tabela 1. Relação entre a expressão do dimorfismo sexual nos dentes e o comprimento padrão (CP em cm) para machos de *L. cataphracta* na bacia do rio Madeira.

EXPRESSÃO DO DIMORFISMO				
	CP mínimo	CP máximo	Média	Total de exemplares
Fraco	11,4	24,0	17,1	19
Forte	17,0	23,4	20,4	13

Todos os exemplares que apresentaram dentes com cúspides arredondadas eram machos e análises histológicas das gônadas evidenciam que estes exemplares estavam em período reprodutivo (maturação avançada ou em reprodução), sendo assim, o grau de confiabilidade da determinação do sexo a partir da observação bucal em *L. cataphracta* é de 100%. No entanto, esse grau de confiabilidade cai quando analisamos machos que não estão em período reprodutivo, pois apresentam dentes com cúspides pontiagudas parecidos com fêmeas sendo distinguido apenas pela análise das gônadas. Portanto, os resultados demonstram que o dimorfismo pode ser temporário e expresso somente em fase reprodutiva.

Os juvenis analisados, (33 machos e 31 fêmeas, com CP mínimo de 5,1 e máximo de 11 cm), apresentaram dentes com cúspides pontiagudas, demonstrando essa ser a única correlação confiável referente às características externas (jovens sempre possuem dentes pontiagudos). O dimorfismo sexual relacionado aos dentes desta espécie parece se expressar a partir de um determinado comprimento dos machos, não se desenvolvendo em indivíduos imaturos.

Com relação ao grau de repleção dos intestinos, comparando machos adultos que apresentaram expressão forte com os que apresentaram expressão fraca, os resultados indicam que houve uma maior proporção no número de intestinos vazios (GR0) de machos com expressão forte *versus* machos com expressão fraca, o inverso também ocorreu para o GR3 (figura 7). Quando comparamos machos adultos com expressão do dimorfismo forte com fêmeas adultas a desproporção para GR0 se manteve (figura 8). De maneira geral, em ambos as os machos com expressão forte se alimentam menos do que machos com expressão dimórfica fraca e menos do que as fêmeas adultas figuras (7 e 8).

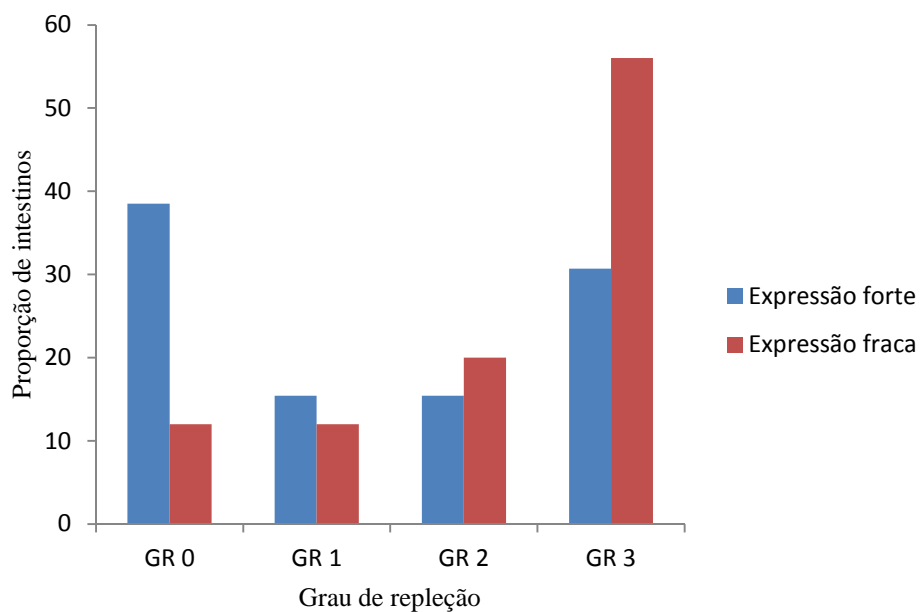


Figura 7. Proporção referente ao grau de repleção (GR) entre machos com expressão do dimorfismo forte, e machos com expressão do dimorfismo fraca em indivíduos adultos de *L. cataphracta* na bacia do rio Madeira.

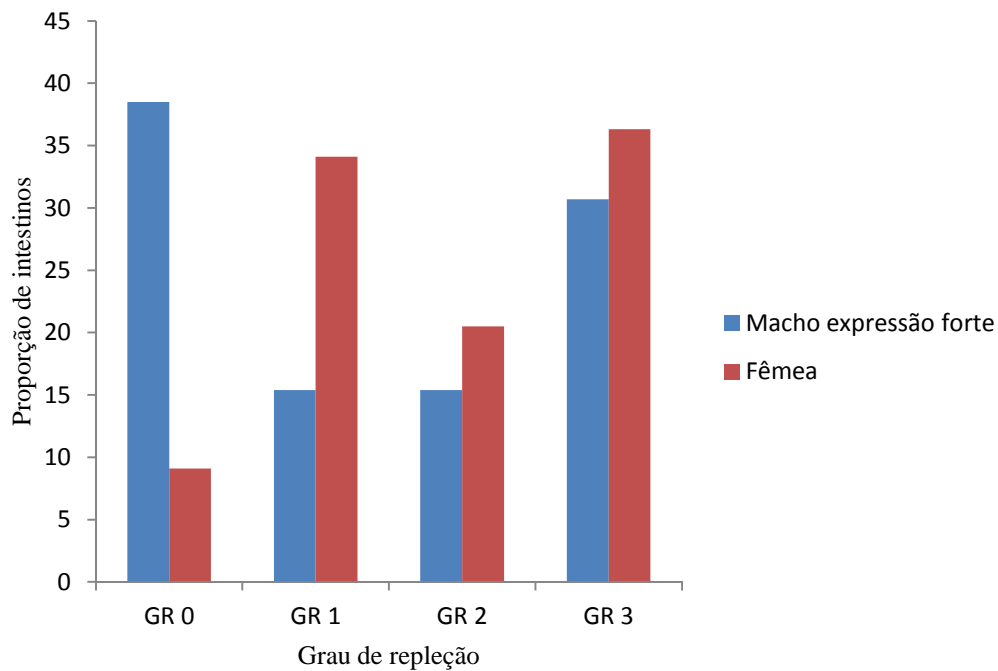


Figura 8. Proporção baseada no grau de repleção (GR) entre machos adultos com expressão do dimorfismo forte e fêmeas adultas de *L. cataphracta* na bacia do rio Madeira.

6.2 CARACTERIZAÇÃO DA DIETA EM *Loricaria cataphracta*

De acordo com os dados obtidos foi observado que as maiores frequências de ocorrência e volume relativo pertenceram as larvas de Chironomidae (63,4% e 26,1%) e sementes (61,9% e 47,7%). Os demais itens apresentaram frequência de ocorrência variando de 0,79% (escama, peixe, insetos, poríferos, gastrópodes) a 44,4% (fragmento vegetal) e volume relativo de 0,01% (escama) a 13,8% (detrito). O IAI indicou que o item mais importante na dieta da espécie é sementes (IAi=51,2%), precedido por larvas de Chironomidae (IAi=28,8%) (Figura 9). Esses dados caracterizam *L. cataphracta* na bacia do rio Madeira como espécie de hábito herbívoro, mostrando uma tendência à insetivoria.

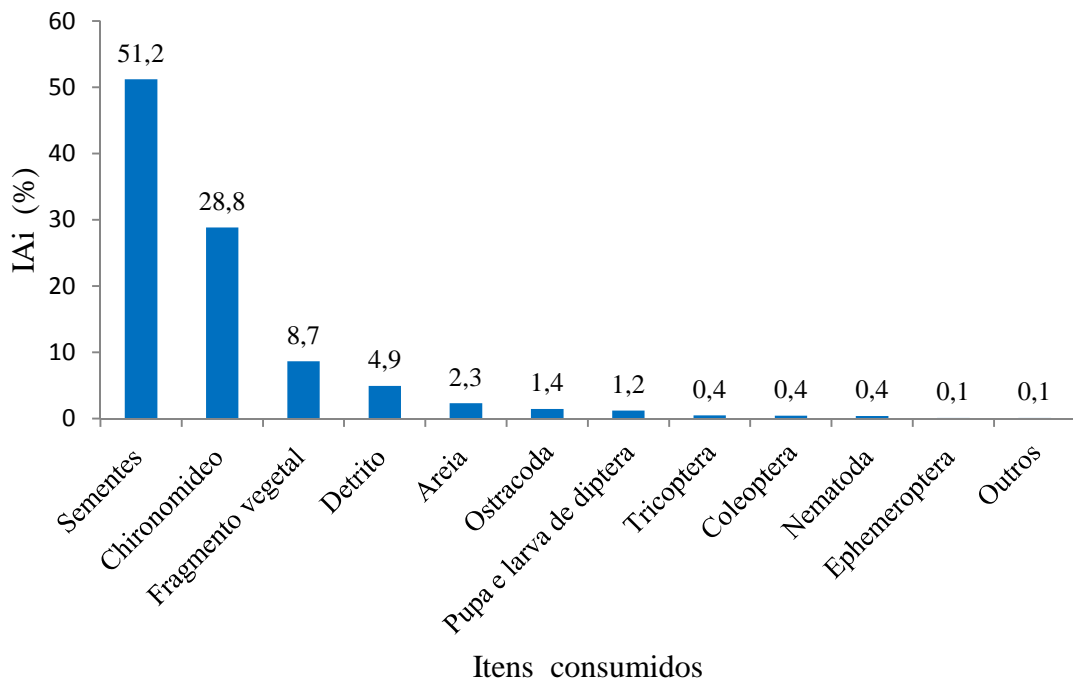


Figura 9. Índice de importância alimentar (IAi em %) para os itens alimentares ingeridos por indivíduos de *L. cataphracta* coletados na bacia do rio Madeira (N=140).

6.3 CARACTERIZAÇÃO DA DIETA EM *Sturisoma lyra*

A análise da dieta de *S. lyra* demonstra as maiores frequências de ocorrência e volume relativo foram observadas para fragmento vegetal (100% e 7,14%) e detrito (96,7 e 20,1%). Os demais itens apresentaram frequência de ocorrência variando entre 3,2% (coleóptera, ostracoda, tricóptera, sementes, Chironomidae) a 80,6% (areia) e volume relativo de 0,01% (coleoptera) a 2,6% (areia). O IAi indicou que os itens mais importantes na dieta da espécie são detrito (IAi=67,2%) e fragmento vegetal (IAi=24,5%) (Figura 10). Esses dados caracterizam *S. lyra* na bacia do rio Madeira como espécie de hábito detritívoro, ressaltando a importância de fragmento vegetal na dieta da espécie.

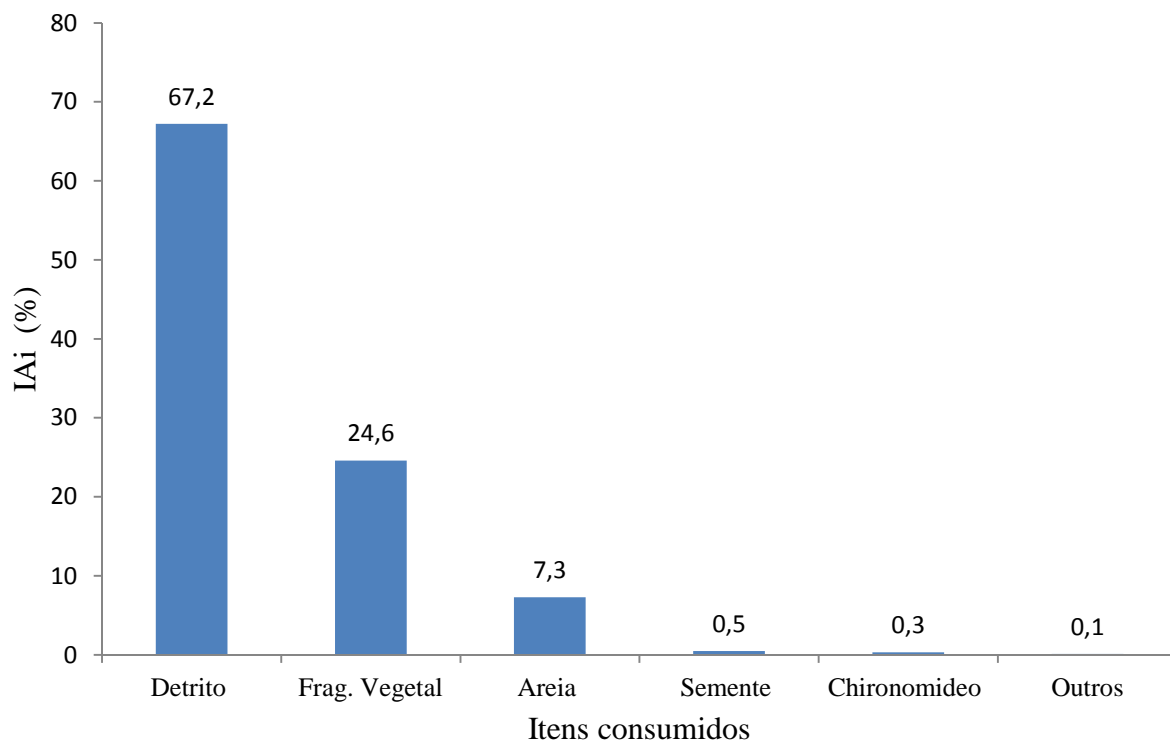


Figura 10. Índice de importância alimentar (IAi em %) para os itens alimentares ingeridos por indivíduos de *S. lyra* coletados na bacia do rio Madeira.

A análise do item detrito, indicou que as duas espécies (*L. cataphracta* e *S. lyra*) incluem algas na dieta. Para *L. cataphracta* a família Bacilariophyceae é a mais abundante (IAi=47,7%), seguido pelo gênero *Aulacoseira* (IAi=38,5%). Os demais itens apresentaram abundância de IAi=5,4% (Clorophyceae) a IAi=5,6% (Ulotrichaceae, *Gyrosigma*, *Amphora*, *Pinnularia*, *Staurastrum*, *Eunotia*, *Caloneis*, *Navicula*, *Euastrum*, *Frustulia*, *Spirogyra*, *Pediastrum*, *Pennalis*, *Surirella* e *Cyclotella*) (Figura 11). Para *S. lyra* ocorreu o inverso para as duas algas mais abundantes, apresentando o gênero *Aulacoseira* (IAi=74,5%) como mais abundante, seguido pela família Bacilariophyceae (IAi=19,9%) e demais itens com abundância variando de IAi=1,9 % (Clorphyceae) a IAi=1,3% (*Scenedesmus*, *Amphora*, Euglenophyceae, *Cosmarium*, *Euastrum*, *Pediastrum*, *Eunotia* e *Navicula*) (Figura 12).

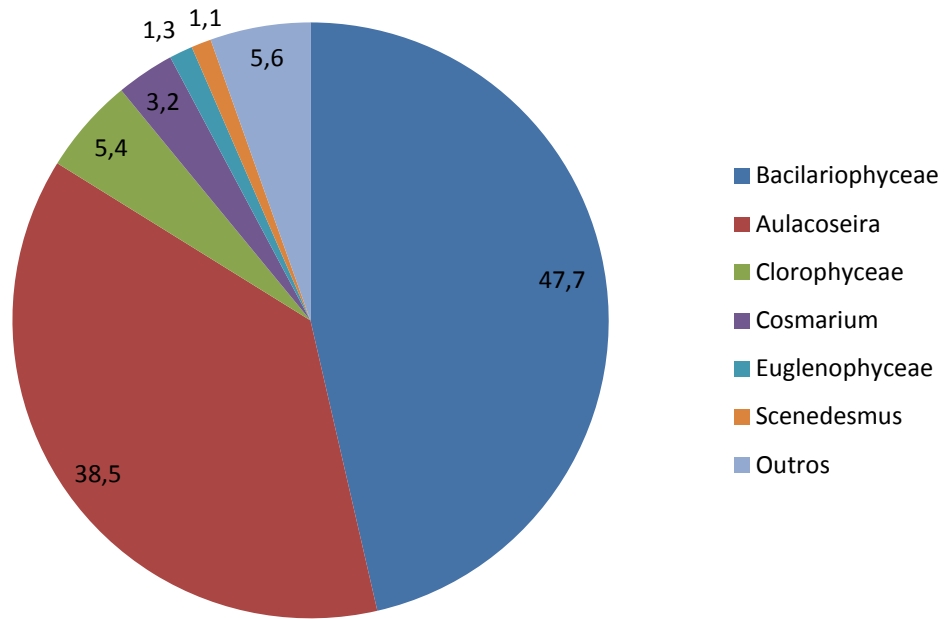


Figura 11. Riqueza e abundância de algas (%) presente no item detrito consumido por exemplares de *L. cataphracta* da bacia do rio Madeira.

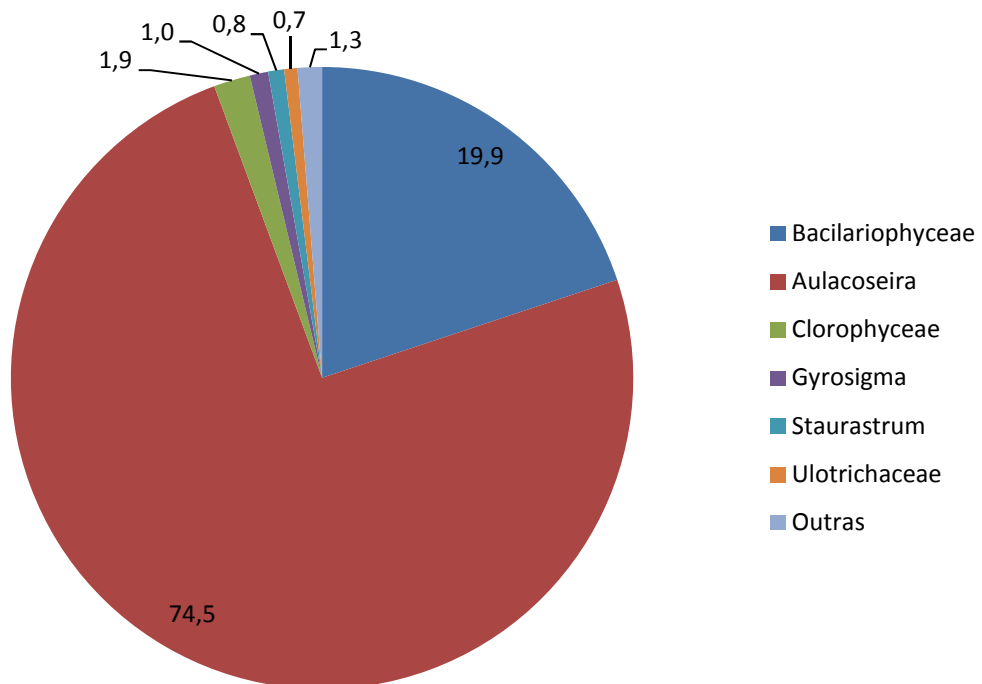


Figura 12. Riqueza e abundância de algas (%) presente no item detrito consumido por exemplares de *S. lyra* da bacia do rio Madeira.

6.4 DIFERENÇAS NA ALIMENTAÇÃO DAS ESPÉCIES EM RELAÇÃO AO SEXO

Baseado no teste de Wilcoxon foi observado que há diferença entre as dietas ($V=49$, $p=0.02178$) de machos e fêmeas de *Loricaria cataphracta*. Essa diferença é dada na proporção dos itens de uma mesma categoria trófica, como por exemplo fragmento vegetal e sementes (Figura 13). Já, os resultados da análise da dieta de *S. lyra* demonstram que não há diferença entre as dietas de machos e fêmeas ($W = 51$, $p = 0.3762$) (figura 14).

Quando comparada a dieta entre machos imaturos e fêmeas imaturas de *L. cataphracta*, os resultados indicam que não há diferença entre as dietas ($W = 168.5$, $p = 0.8493$) (figura 15).

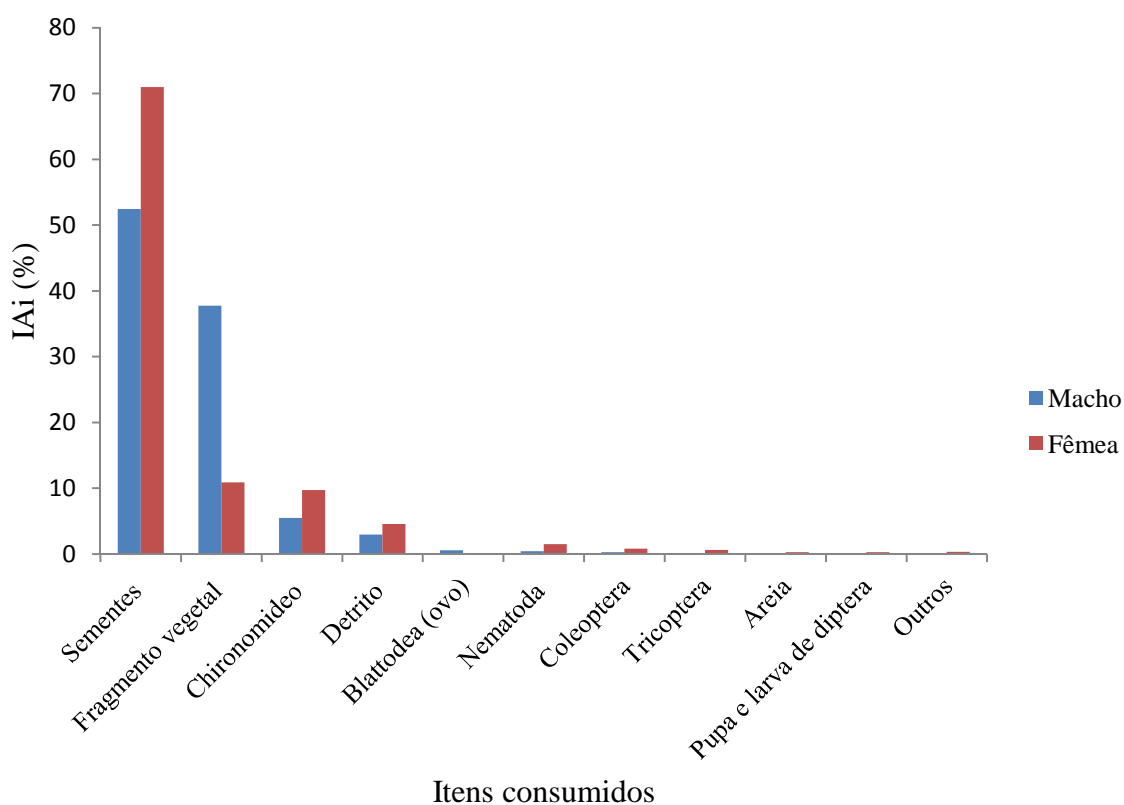


Figura 13. Comparação do Índice de importância alimentar (IAi em %), entre machos (N=13) e fêmeas (N=44) adultos de *L. cataphracta* da bacia do rio Madeira.

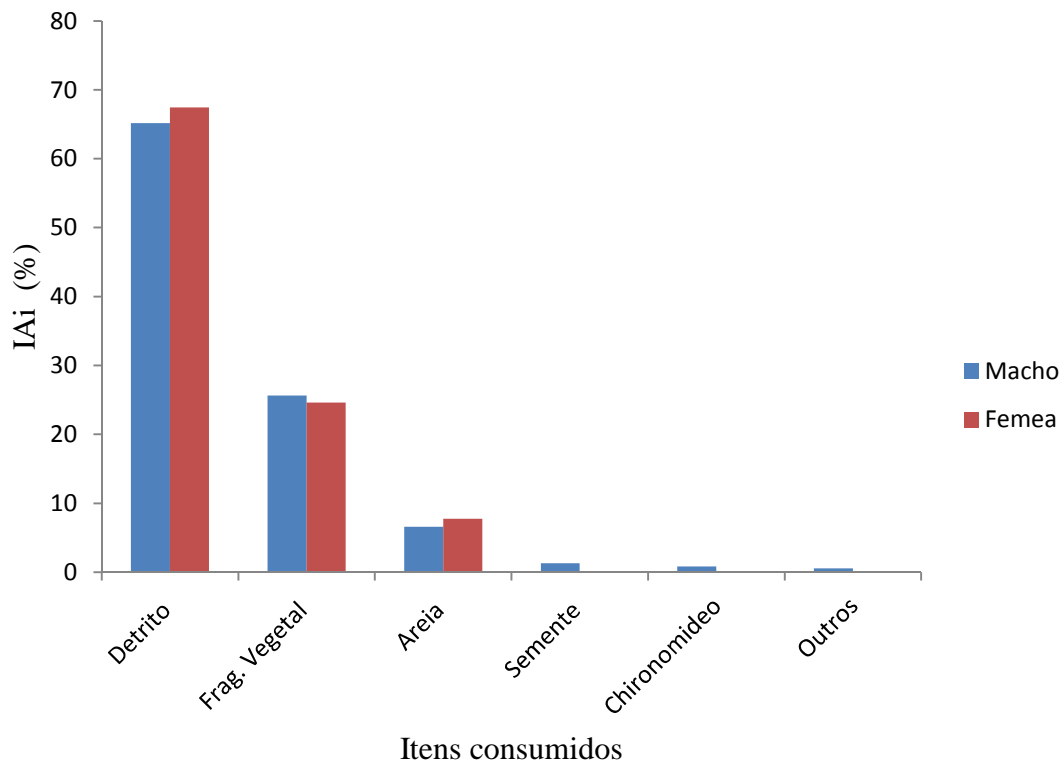


Figura 14. Comparação do Índice de importância alimentar (IAi) entre machos (N=15) e fêmeas (N=17) de *S. lyra* da bacia do rio Madeira.

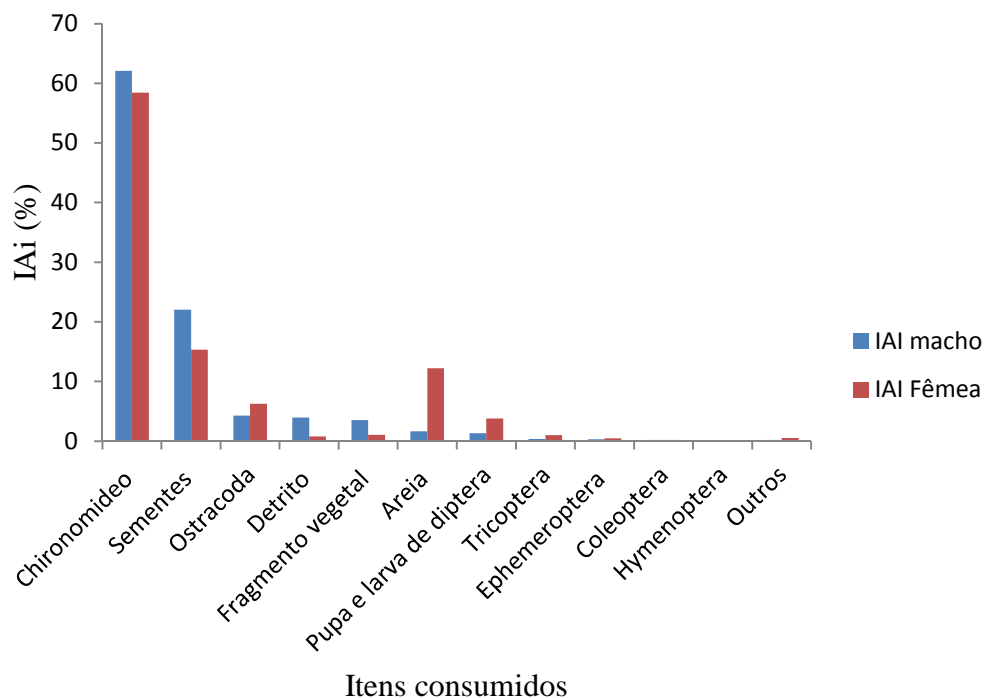


Figura 15. Comparação do Índice de importância alimentar (IAi) entre machos (N=33) e fêmeas (N=31) imaturos de *L. cataphracta* da bacia do rio Madeira.

7 DISCUSSÃO

O dimorfismo sexual relacionado ao arredondamento e alargamento da cúspide dos dentes presentes em machos de *L. cataphracta* já foi observado em outras espécies da subfamília. Isbrücker & Nijssen (1976) e Ohara (2010) demonstraram que esse dimorfismo nas espécies de *Pseudoloricaria* e *Limatulichthys*, Reis & Pereira (2000) em *Loricariichthys* e Rodriguez & Miqueralena (2008) em *Rineloricaria*. Segundo Rapp Py-Daniel & Cox Fernandes (2005) esse dimorfismo é generalizado para machos da família Loricariidae e, ressalta que aparentemente, provisório (já que loricariídeos têm uma rápida reposição de dentes bucais). Segundo Ohara (2010) em uma nova espécie de *Limatulichthys*, *Furcodontichthys novaesi* e *Rineloricaria aequalicuspis*, machos e fêmeas podem apresentar dentes com cúspides de tamanho semelhantes, sem relação com dimorfismo sexual secundário. Machos maduros de *L. cataphracta* apresentam variações nas cúspides, podendo ter cúspides arredondadas (expressão do dimorfismo forte) e cúspides pontiagudas (expressão do dimorfismo fraca). As fêmeas sempre apresentam dentes longos com cúspides pontiagudas e formato uniforme, porém tamanho das cúspides diferenciados.

Apesar dos dimorfismos sexuais nos dentes de algumas espécies da subfamília Loricariinae serem conhecidos a bastante tempo (GOMES & TOMAS, 1991; BÖHLKE, 1997; KAJIURA & TRICAS, 1996), suas funções e implicações não são bem relatadas. Ohara (2010) especulou que a cúspide arredondada em forma de colher no macho seja mais adequada para a raspagem e menos seletiva do que uma cúspide longa como as do dente da fêmea em forma de garfo (cúspides pontiagudas). No presente estudo, a diferença encontrada na dieta entre machos e fêmeas de *L. cataphracta* se expressa na proporção dos itens de todas as categorias tróficas. Contudo, essa diferença apresenta-se mais acentuada entre as categorias de fragmento vegetal e sementes, sendo indicativo de que a forma dos dentes pode interferir na obtenção do alimento para *L. cataphracta* e possivelmente nas espécies que apresentam dimorfismos relacionados aos dentes ou em outras estruturas bucais.

Estes resultados corroboram com os dados apresentados por Ohara (2010), para *Limatulichthys* sp. n. “alto” e *Pseudoloricaria* aff. *laeviusculado* rio Uatumã que embora tenha sido analisados poucos exemplares, foi observado diferença nos itens alimentares entre os sexos. E segundo o autor esta diferença nas dietas entre os sexos, seja na proporção dos itens ou na dieta total podem ser dependentes de variáveis como: idade, disponibilidade de alimento, tipos de água, variações hidrológicas e pequenas migrações alimentares. O resultado

encontrado para *S. lyra* podem confirmar os dados apresentados já que a espécie não apresenta dimorfismo sexual nos dentes e não apresentou diferenças na dieta entre machos e fêmeas. Outro indicativo de que o dimorfismo nos dentes pode influenciar na alimentação está nos resultados apresentados pelos indivíduos jovens de *L. cataphracta*. Todos os exemplares (machos e fêmeas) apresentaram dentes semelhantes e não houve diferença na dieta.

O cuidado parental nas espécies de *Loricaria* é realizado pelo macho, que carrega a massa de ovos aderida ao abdômen e/ou no lábio inferior (figura 16). Esse mesmo comportamento foi observado por Ohara (2010) para outras espécies da mesma subfamília (*Pseudohemiodon* sp., *Crossoloricaria* sp., *Planiloricaria cryptodon* e *Apistoloricaria* sp.). Uma vez que os machos sexualmente maduros e dimórficos apresentam dentes com as cúspides arredondadas (expressão forte) e uma maior proporção de estômagos vazios (GR0) quando comparado a machos com expressão fraca (figura 7) e a fêmeas adultas (figura 8), indica que as fêmeas ingerem mais alimentos e que o cuidado parental nos machos pode estar influenciando na obtenção de alimento, dado ao maior número de estômagos vazios. Tal comportamento pode impossibilitar/dificultar a captura de alimentos quando a massa de ovos estiver aderida ao abdômen/lábio inferior (figura 16). Sendo possível que o macho durante a guarda dos ovos não se alimente. Além do mais, pode-se supor que o dente do macho com a cúspide arredondada pode ser mais apropriado para cuidado e limpeza dos ovos do que o da fêmea, que pode perfurar ou danificar com as cúspides pontiagudas.



Figura 16. *Loricaria cataphracta* (esquerda) com ovos aderidos no abdome (foto: Digo Hungria) e *Loricaria* sp. (direita) com ovos aderidos no abdome e no lábio inferior (foto retirado do site: <http://peixes-ro.com/>).

Foi evidenciado que dimorfismo sexual nos dentes tem uma possível influência sobre a alimentação de *L. cataphracta*, porém o motivo do dimorfismo sexual pode não estar ligado à alimentação, mas sim, ser apenas uma consequência deste. Segundo Ohara (2010), o dimorfismo nos dentes, embora pouco discutido na literatura, provavelmente esteja ligado a

diferentes hábitos de vida entre machos e fêmeas, já que o tipo de dente geralmente expressa o tipo de hábito alimentar.

É importante salientar que o trabalho se propôs a analisar a influência do dimorfismo na alimentação, porém, é fato que há outros fatores que influenciam na mesma, como escalas temporais e espaciais. A associação desses e de outros fatores podem ser alvo de outras perguntas para trabalhos futuros. Contudo, as limitações do estudo não minimizam os resultados obtidos e a importância da análise diferenciada da dieta de espécies que apresentam dimorfismos sexuais relacionados ao aparato bucal, mesmo que sua função não seja ligada à alimentação, a mesma poderá influenciar na dieta.

Loricaria cataphracta da bacia do rio Madeira apresentou hábito predominantemente herbívoro, com uma tendência a insetivoria. Os resultados obtidos no presente estudo discordam do observado por Freitas (2007) para a mesma espécie, no rio Trombetas (PA), e do observado para outras espécies da mesma subfamília (*Loricariichthys platymetopon* (FUGI *et al.*, 1996; VAZZOLER *et al.*, 1997) *Loricaria* sp., *Loricaria prolixa*, *Loricariichthys* sp. (VAZZOLER *et al.*, 1997)), que as classificam como detritívoras. No entanto, os resultados encontrados para *S. lyra* corroboram com os resultados encontrados para espécies da mesma subfamília (*Loricariichthys platymetopon* (FUGI *et al.*, 1996), *Loricaria* sp., *Loricaria prolixa* e *Loricariichthys* sp. (VAZZOLER *et al.*, 1997)) classificando essas espécies como detritívoras.

A maioria dos espécimes de *L. cataphracta* foram coletados neste estudo próximos as margens dos rios e, a análise do conteúdo alimentar demonstrou uma importante relação entre a alimentação e esse ambiente, com predominância de item alóctone na sua dieta. Vários autores destacam a presença de uma fauna aquática com alta riqueza e abundância associada a matas de várzea, igapós e macrófitas aquáticas utilizadas como berçário, reprodução e alimentação próximos à margens dos rios (ZUANON *et al.*, 2006; SANCHÉZ-BOTERO *et al.*, 2001; CLARO-JR *et al.*, 2004). De acordo com Ferreira *et al.* (2006), a interferência humana pode causar grandes impactos ao ambiente fluvial, e que é provável que a substituição de florestas de várzea e habitats naturais por resultados das atividades humanas resulte em um grande declínio na produção de algas, sementes e frutos. Portanto, ressalta-se a importância da conservação desses micro-habitats no ciclo de vida dessa e de outras espécies.

Já a maioria dos exemplares de *S. lyra* foram coletados no canal do rio, onde os recursos alóctones provavelmente não estejam tão disponíveis como na margem, o que pode explicar o hábito alimentar detritívoro encontrado para esta espécie no presente estudo.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nesses resultados é possível inferir que dimorfismos sexuais relacionados ao aparato bucal possam interferir na captura do alimento e, conseqüentemente, na alimentação de *L. cataphracta* e de outras espécies que apresentam dimorfismos semelhantes. Portanto, esse trabalho demonstra que nos estudos sobre alimentação em espécies que apresentam dimorfismos nos dentes ou em outras estruturas de captação de alimento, possa ser importante realizar ao nível de sexo e não apenas ao nível de espécie.

A presença de itens alóctones na dieta demonstra a relação dessa espécie às matas de várzea e igapós. Portanto, ressalta-se a importância da conservação das margens dos rios e desses micro-habitats que podem estar sendo utilizados por várias espécies durante seu ciclo de vida.

9 REFERÊNCIAS

BICUDO, C. E.; MENEZES, M. 2006. **Gêneros de Algas Continentais do Brasil (chaves para identificação e descrições)**. São Carlos. Ed.: RIMA. 508p..

BÖHLKE, E. 1997. *Gymnothorax robinsi* (Anguilliformes, Muraenidae), a new dwarf moray with sexually dimorphic dentition from the Indo-Pacific. *Bulletin of Marine Science*, 60 (3): 648-655.

CLARO-JR, L.; FERREIRA E.; ZUANON, J.; ARAUJO-LIMA, C. 2004. **O efeito da floresta alagada na alimentação de três espécies de peixes onívoros em lagos de várzea da Amazônia Central, Brasil**. *Acta Amazonica*, 34 (1): 133-137.

COVAIN R.; DRAY, S.; FISCH-MULLER, S.; MONTOYA-BURGOS, J.I. 2008. **Assesing phylogenetic dependence of morphological traits using co-inertia prior to investigate character evolution in Loricariinae catfishes**. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 46: 986-1002.

COVAIN R.; FISCH-MULLER, S. 2007. **The genera of the Neotropical armored catfish subfamily Loricariinae (Siluriformes: Loricariidae): a practical key and synopsis**. *Zootaxa* 1462: 1–40.

DELARIVA, R.L.; AGOSTINHO, A. A. 2001. **Relationship between morphology and diets of six neotropical loricariids**. *Journal of Fish Biology*, 58: 832-847.

Disponível em <www.ibge.gov.br/>; acesso em 10/2012

DORIA, C.R.C.; RUFFINO, M. L.; HIJAZI, N.C.; LOPES, R.C. **A pesca comercial na bacia do rio Madeira no estado de Rondônia, Amazônia brasileira**. *Acta Amazonica* vol. 42(1) 2012: 29-40

FERRARIS, C.J. 2003. **Subfamily Loricariinae (Armored catfishes)**. *In*: Reis, R.E. & Kullander, S.O. (Orgs). *In: Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America*. Edipurcs, Porto Alegre. p. 330–350.

- FERRARIS, C. J. JR. 2007. **Checklist of catfishes, recent and fossil (Osteichthyes: Siluriformes), and catalogue of siluriform primary types.** Zootaxa 1418: 1–628
- FERREIRA, E.; ZUANON, J.; FORSBERG, B.; GOULDING, M.; BRIGLIA, R. 2006. **RIO BRANCO: Peixes, Ecología e Conservação dos Ambientes Aquáticos de Roraima.** Asociación para la Conservación de la Cuanca Amazónica (ACCA).
- FREITAS, M.H.M. **Dieta e estrutura trófica da assembléia de peixes bentônicos em um trecho do baixo rio Trombetas (Oriximiná, Pará, Brasil).** 2007. Dissertação de Mestrado. INPA/UFAM. Manaus, 69 p.
- FUGI, R.; HAHN, N. S. 1991. **Espectro alimentar e relações morfológicas com o aparelho digestivo de três espécies comedoras de fundo do Rio Paraná, Brasil.** Revista Brasileira de Biologia, 51: 873-879.
- FUGI, R.; AGOSTINHO, A. A.; HAHN, N. S. 2001. **Trophic morphology of five benthic-feeding fish species of a tropical floodplain.** Revista Brasileira de Biologia, 61(1): 27-33
- FUGI, R.; HAHN, N. S.; AGOSTINHO, A. A. 1996. **Feeding styles of five species of bottom-feeding fishes of the high Paraná river.** Environmental Biology of fishes 46: 297-307.
- GOMES, U. L.; TOMAS, A. R. G. 1991. **Secondary sexual dimorphism in the shark *Scyliorhinus haeckelli* Ribeiro, 1907 (Elasmobranchii, Scyliorhinidae).** Anais da Academia Brasileira de Ciências, 63 (2): 192-200.
- GOULDING, M.; CARVALHO, L. M.; FERREIRA, E. J. G. 1988. **Rio Negro: rich life in poor water.** SPB Academic Publishing. The Hague, Netherlands. 200 pp.
- GOULDING, M.; BARTHEM, R. B.; FERREIRA, E. J. G. 2003. **The Smithsonian Atlas of the Amazon.** Washington. Smithsonian Institution. 53 p.
- HELLAWELL, J. M.; ABEL, R. 1971. **A rapid volumetric method for the analysis of the food of fishes.** Journal of Fish Biology, 3: 29-37.
- HYSLOP, E. J. 1980. **Stomach contents analysis – a review of methods and their application.** Journal of Fish Biology. 17: 411-429.
- ISBRÜCKER, I. J. H. 1981. **Revision of Loricaria Linnaeus, 1758 (Pisces, Siluriformes, Loricariidae).** Institute of Taxonomic Zoology (Zoological Museum). University of Amsterdam. 31(3): 51-96

ISBRÜCKER, I. J. H.; NIJSSEN, H. 1976. **The South American Mailed Catfishes of the Genus *Pseudoloricaria* Bleeker, 1862 (Pisces, Siluriformes, Loricariidae)**. Institute of Taxonomic Zoology (Zoological Museum). University of Amsterdam. 25(325): 107-129

ISBRÜCKER, I. J. H.; NIJSSEN, H. 1992. **Sexual dimorphisms bei Harnischwelsen (Loricariidae)**. Harnischwelse, DATZ Sonderheft. p.19-33.

KAJIURA, S. M.; TRICAS, T. C. 1996. **Seasonal dynamics of dental sexual dimorphism in the Atlantic stingray *Dasyatis sabina***. Journal of Experimental Biology, 10: 2297-2306.

KAWAKAMI, E.; VAZZOLER, G. 1980. **Método gráfico e estimativa de índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes**. Bol. Inst. Oceanogr., 29 (2): 205-207.

LOUREIRO-CRIPPA, V.E. 2006. **Dieta, hábitos alimentares e morfologia trófica de peixes de pequeno porte, em lagoas da planície de inundação do alto rio Paraná, Brasil**. Tese de Doutorado. UEM, Maringá, 40p.

LOWE-MCCONNELL, R.H. 1999. **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais**. Tradução de Anna Emília A.M. Vazzoler; Angelo A. Agostinho; Patrícia T. M. Cunningham São Paulo: EDUSP. 535 p. Título original: Ecological studies in tropical fish communities.

MARCUCCI, K. M. I.; ORSI, M. L.; SHIBATTA, O.A. 2005. **Abundância e aspectos reprodutivos de *Loricariichthys platymetopon* (Siluriformes, Loricariidae) em quatro trechos da represa Capivara, médio rio Paranapanema**. Iheringia, Série Zoológica, Porto Alegre 95 (2): 197-203.

MASSON, C. G. M. J. 2005. **Subsídios para uma gestão dos recursos hídricos na Amazônia: estudo de caso da bacia do rio Madeira**. Dissertação Mestrado. UFRJ. Rio de Janeiro. 259p.

MERRITT, R.W.; CUMMINS, K.W. 1996. **An Introduction to the Aquatic Insects of North America**. Ed.: Kendall Hunt Publishing Company. 3° ed. 441p.

NELSON, J.S. 2006 **Fishes of the World**. Ed: John Wiley & Sons, Inc. 4° edição. Canadá.

NOVAKOWSKI, G. C.; HAHN, N. S.; FUGI, R. 2007. **Alimentação de peixes piscívoros antes e após a formação do reservatório de Salto Caxias, Paraná, Brasil**. Biota Neotropica 7 (2): 149-154.

OHARA, W.M. 2010. **Revisão Taxonômica dos Gêneros *Pseudoloricaria* Bleeker, 1862 e *Limatulichthys* Isbrücker & Nijssen, 1979 (Siluriformes: Loricariidae)**. Dissertação de Mestrado. INPA. Manaus, 149p.

OHARA, W. M.; QUEIROZ, L. J.; VIEIRA, F G.; LIMA-FILHO, J. A.; GOMES, G.; LEIVA, M. 2012. **Relatório Técnico Inventário Taxonômico. In: Doria, C. R. C. (Ed.) Relatório Consolidado do Programa de Conservação da Ictiofauna do rio Madeira: atividades 2009/2011, Consórcio UNIR/RIOMAR/Santo Antônio Energia S.A., Porto Velho/RO. 44p**

RAPP PY-DANIEL, L. H.; FICHBERG, I. 2008. **A new species of *Rineloricaria* (Siluriformes: Loricariidae: Loricariinae) from rio Daraá, rio Negro basin, Amazon, Brazil**. Neotropical Ichthyology 6(3): 339-346.

RAPP PY-DANIEL, L.; COX FERNANDES, C. 2005. **Dimorfismo sexual em Siluriformes e Gymnotiformes (Ostariophysi) da Amazônia**. Acta Amazonica 35(1): 97 - 110.

RAPP PY-DANIEL, L.; DEUS, C. P.; HENRIQUES, A. L.; PIMPÃO, D. M.; RIBEIRO, O. M. 2007. **Biodiversidade do médio madeira: bases científicas para propostas de conservação**. Manaus, INPA. 239p.

REIS, R.E.; KULLANDER, S.O; FERRARIS, C.J.Jr. 2003 **Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America**. EDIPUCRS, Porto Alegre. 743p.

REIS, R. E.; PEREIRA, E. H. L. 2000. **Three New Species of the Loricariid Catfish Genus *Loricariichthys* (Teleostei: Siluriformes) from Southern South America**. Copeia, 2000(4), pp. 1029-1047

RODRIGUES, R. M. 2010. **Estudos cromossômicos e moleculares em Loricariinae com ênfase em espécies de *Rineloricaria* (Siluriformes, Loricariidae): uma perspectiva evolutiva**. Dissertação de Mestrado. USP. São Paulo. 241p.

RODRIGUEZ, M. S.; MIQUELARENA A. M. 2008. ***Rineloricaria isaaci* (Loricariidae: Loricariinae), a new species of loricariid catfish from the Uruguay River basin**. Journal of Fish Biology 73, 1635–1647

RODRIGUEZ, M. S.; ORTEGA, H.; COVAIN, R. 2011. **Intergeneric phylogenetic relationships in catfishes of the Loricariinae (Siluriformes: Loricariidae), with the**

description of *Fonchiiloricaria nanodon*: a new genus and species from Peru. Journal of Fish Biology.1–21.

SANCHÉZ-BOTERO, J. I.; ARAÚJO-LIMA, C. A. R. M. 2001. **As macrófitas aquáticas como berçário para a ictiofauna da várzea do rio Amazonas.**Acta Amazônica 31 (3): 437-441.

SOUZA-FILHO P.W.M.; QUADROS, M.L.E.S.; SCANDOLARA, J.E.; FILHO, E.F.S. & REIS, M.R. 1999. **Compartimentação morfoestrutural e neotectônica do sistema fluvial Guaporé-Mamoré-Alto Madeira, Rondônia – Brasil.** Revista Brasileira de Geociências 29 (4): 469-476.

THOMAS, M. & RAPP PY-DANIEL, L. H. 2008. **Three new species of the armored catfish genus *Loricaria* (Siluriformes: Loricariidae) from river channels of the Amazon basin.** Neotropical Ichthyology 6 (3): 379–394.

TORRENTE-VILARA, G. 2009. **Heterogeneidade ambiental e diversidade ictiofaunística do trecho de corredeiras do rio Madeira, Rondônia, Brasil.** Tese Doutorado. INPA. Manaus. 173p.

VAZZOLER, A. E. A. M.; AGOSTINHO, A. A. & HANN, N. S. 1997. **A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos.** Ed.: Universidade Estadual de Maringá. 460p.

WOOTTON, R.J. 1990. **Ecology of Teleost Fishes.** London: Chapman & Hall, 404 p.

ZUANON, J.; RAPP PY-DANIEL, L. H.; FERREIRA, E. J. G.; CLARO JR., L. H.; MENDONÇA, F. P. 2006. **Relatório Ictiofauna - Padrões de distribuição da ictiofauna na várzea do Sistema Solimões-Amazonas, entre Tabatinga (AM) e Santana (AP).** In: **Projeto Manejo dos Recursos Naturais da Várzea – Provarzea Estudos Estratégicos.** 52p.