



**FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA - UNIR  
NÚCLEO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA**

**TALLES ROMEU COLAÇO FERNANDES**

**ESTRUTURA DA POPULAÇÃO E BIOLOGIA DO PEIXE CACHORRO *Rhaphiodon vulpinus* (CHARACIFORMES, CYNODONTIDAE) DO IGARAPÉ BELMONT, PORTO VELHO, RONDÔNIA.**

**PORTO VELHO – RO**

**2009**

**TALLES ROMEU COLAÇO FERNANDES**

**ESTRUTURA DA POPULAÇÃO E BIOLOGIA DO PEIXE CACHORRO *Rhaphiodon vulpinus* (CHARACIFORMES, CYNODONTIDAE) DO IGARAPÉ BELMONT, PORTO VELHO, RONDÔNIA.**

**Monografia apresentada ao Departamento de Biologia da Universidade Federal de Rondônia, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas.**

**Área de concentração: Ecologia de peixes.**

**Orientadora: Profa. Dra. Carolina Rodrigues da Costa Doria**

**PORTO VELHO – RO**

**2009**

## FICHA CATALOGRÁFICA

<p>Fernandes, Talles Romeu Colaço</p> <p><b>F3631e</b></p> <p>Estrutura da população e biologia do peixe cachorro <i>Raphiodon vulpinus</i> (Characiformes, Cynodontidae) do igarapé Belmont, Porto Velho, Rondônia. / Talles Romeu Colaço Fernandes. Porto Velho, Rondônia, 2009. 56f.: il.</p> <p>Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Biologia), Fundação Universidade Federal de Rondônia / UNIR, Porto Velho, Rondônia, 2009.</p> <p>Orientadora: Prof. Dra. Carolina Rodrigues da Costa Doria.</p> <p>1. Abundância. 2. Reprodução. 3. Alimentação. 4. Rio Madeira - Rondônia I. Doria, Carolina Rodrigues da Costa. II. Título.</p> <p><b>CDU: 597.5:591(811.1)</b></p>
--

**TALLES ROMEU COLAÇO FERNANDES**

**ESTRUTURA DA POPULAÇÃO E BIOLOGIA DO PEIXE CACHORRO *Rhaphiodon vulpinus* (CHARACIFORMES, CYNODONTIDAE) DO IGARAPÉ BELMONT, PORTO VELHO, RONDÔNIA.**

**BANCA EXAMINADORA**

---

Dra. Carolina Rodrigues da Costa Doria

---

M.Sc. Cristhiana Paula Röpke

---

Dra. Gislene Torrente Vilara

Monografia defendida e aprovada em .../.../....

Dedico aos meus pais, Jorge e Elísia, pelo amor, carinho e estímulos que me ofereceram.

## AGRADECIMENTOS

Início este manuscrito louvando ao Senhor e agradecendo aos meus pais (Jorge e Elísia) pela paciência e confiança que me passaram nestes anos de graduação. Devo admitir que área de estudo que escolhi tem muito a ver com os finais de semana que tive com minha mãe passeando e admirando as belezas do Vale do Guaporé, e é claro, pescando bastante, aliás, é pela admiração à natureza que a mesma me inspirou a dedicar o estudo pela vida. Esta que sempre foi meu exemplo de vida, mostrando as coisas boas e certas.

Aos meus irmãos (George, Isa e Ígaro) que me apoiaram bastante no momento em que não tinha meus pais por perto e que foram essenciais para demonstrarem suas experiências quando nossos principais educadores (nossos pais) se encontravam distantes. Tenho certeza que durante este tempo aprendi muita coisa com meus irmãos, que também dedicaram parte do tempo para me apoiar nos estudos.

À minha orientadora, Carol, por ter dado a oportunidade em ingressar nas várias áreas da ictiologia, que para mim está sendo de fundamental importância em minha formação acadêmica. Por suas experiências e profissionalismo repassados. Devo lembrar que minha participação no grupo de pesquisa no Laboratório de Ictiologia, inicialmente, não seria tão empolgante se não fossem seus grandiosos estímulos e cobranças (ou melhor, puxões de orelhas).

Aos colegas de turma, pelas amizades, que foram essenciais nos vários momentos do curso. Em especial aos que tive maior contato desde o início do curso (Victor, Roger, Alessandro), que nesses quatro anos de Biologia têm dado estímulos. E ainda, não poderia deixar de agradecer meu caro companheiro Neto, pelas grandes companhias nos divertidos trabalhos de campo, na harmonia das atividades de laboratório, e que de certa forma nos interagimos bastante, desde os trabalhos de turma até os trabalhos de campo, confundindo até os mais próximos. Às vezes Talles, às vezes Neto, ou talvez “Talles e Neto”, ou “Neto e Talles”?

Ao Jenner, pela influência, e que tive grande contato na pesquisa. Pela oportunidade em trabalhar e conhecer os mecanismos da piscicultura na região, e que foram de grande importância para enriquecer meus conhecimentos e que me trouxe grande experiência. Sou

grato ao espaço que tem me dado e pela confiança nos trabalhos. Ao Jácomo pelo companheirismo nas atividades de campo na piscicultura e ao Rodrigo pela experiência repassada e os conselhos, que apesar de ter sido curto o contato que tive com o mesmo, foi de grande relevância. Declaro grande satisfação a esta equipe da piscicultura pelos estímulos que tive e pelo entusiasmo dos mesmos nos trabalhos de campo, não é mesmo “Filé de Borboleta”.

À equipe do Laboratório de Ictiologia e Pesca pelo apoio à pesquisa, aos que tive os primeiros contatos (Túlio, Ariana, Alice, Camila, Luiz, Haissa, Igor) e em especial à Fabíola pela grandiosa ajuda na confecção dos gráficos deste manuscrito, os mais recentes (Eva, Ana Carolina, Rafaela) que por vez e outra estão ajudando nas atividades diárias do grupo de pesquisa.

Sou grato ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica por conceder bolsa de pesquisa neste último ano de graduação e a equipe do programa que sempre estiveram dispostos a esclarecer dúvidas.

Àqueles que assistiram às minhas apresentações dos resultados parciais e que puderam opinar para melhorar na apresentação deste manuscrito. São eles, Rosseval, Cristhiana (que esteve disposta a ajudar em algumas dúvidas), Carlos e Tiago. À Denise por sua grande colaboração e paciência em revisar parte do manuscrito, que foram fundamentais.

Aos professores que passaram durante o curso pelas boas aulas e competência dos mesmos. Agradeço em especial ao prof. Tárique pelas grandiosas ajudas nos cálculos estatísticos e que esteve sempre disposto a tirar algumas dúvidas.

Aos senhores do campo, pescadores (Sr. Hosana e Francisco Maia) e barqueiros (Sr. Manoel, Juarez e Jorge) experientes que tive grande contato e que abstrair as valiosas experiências de campo dos mesmos. Agradeço ainda pelas informações que tive a respeito da espécie na região da cachoeira do Teotônio, onde os mesmos pescam com frequência.

Sou muito grato à minha tia (Beth) pela força e os conselhos que tem me dado e por presentear - me com bons livros, que sempre foram de grande importância e que chegaram a mim nos momentos que precisei bastante, aliás, esses são um dos presentes mais interessantes “Para quem faz dos estudos um objetivo de vida”, como bem diz minha tia.

A todos aqueles, que no momento contribuíram de forma direta ou indireta no andamento deste trabalho (que pretendo dar continuidade) e que de uma forma ou de outra me influenciaram no decorrer da graduação.

Este manuscrito pode até não está completo, por algum outro motivo, mas admito que o desenrolar de um trabalho como este já nos traz grande experiência, a qual considero fundamental para uma boa formação.



"Os Peixes"  
 "Pirarucu, tambaqui, bacalhau  
 Peixes bons  
 Peixes maus  
 Peixes origem da nossa evolução  
 Principal alimento da população  
 Peixes sim! Por que não?  
 Peixes de água salgada, de água doce  
 Peixes cozidos, fritos, peixes doces  
 Peixes com escamas? É claro que sim!  
 Peixes pra você, peixes para mim.  
 Muito mais que um signo!  
 Peixes em geral são benignos  
 Por isso estão sumindo dos rios e oceanos.  
 Peixes brasileiros  
 Peixes em fevereiro e também no verão  
 Peixes em extinção  
 Peixes como antes nunca mais não!  
 Porque peixe não tem armas  
 Peixe não tem mãos  
 Peixes são amigos, são bons cidadãos  
 Peixes são apenas peixes  
 Pelos rios, pelos mares  
 Da nossa imaginação.  
 Peixes criativos, peixes vivos,  
 Peixes da criação,  
 Simplesmente peixe com farinha e limão".

(David Lynch modificado por Talles Colaço Fernandes)

## RESUMO

FERNANDES, T. R. C. Estrutura da população e biologia do peixe cachorro *Rhaphiodon vulpinus* (Characiformes, Cynodontidae) do igarapé Belmont, Porto Velho, Rondônia. Monografia (Bacharelado em Biologia). Universidade Federal de Rondônia. Porto Velho. 43p. 2009.

O trabalho visa determinar a estrutura populacional e analisar a atividade reprodutiva e alimentar de *Rhaphiodon vulpinus* na região do igarapé Belmont. Para o devido estudo foram realizadas coletas mensais na foz do igarapé Belmont, no período de abril de 2005 a julho de 2007. Utilizaram-se dois conjuntos de malhadeiras, com malhas variando de 15 a 100 mm entre malhas consecutivas, totalizando uma área de rede submersa de 650 m<sup>2</sup>, em um esforço constante de 24 horas mensais, com despescas realizadas a cada 4 horas. Após as coletas foram obtidos os dados biométricos de peso total (g) e comprimento padrão (mm). Em laboratório os peixes tiveram os estádios de maturação estimados através de visão macroscópica e verificados o grau de enchimento do estômago e a proporção de gordura acumulada na cavidade celomática. Os resultados demonstraram baixa abundância para a espécie no local e pôde-se observar maior frequência dos indivíduos no período de enchente/cheia do rio Madeira. A população ocorrente na região caracteriza-se por ser constituída por indivíduos predominantemente adultos, com intervalo de classe modal de comprimento padrão entre 360 e 405 mm. Observou-se maior predominância de fêmeas, representando 82,35% da população, atingindo os maiores comprimentos e pesos, média de 390,77 mm e 389,67 g, respectivamente. O período reprodutivo parece ser influenciado pelas variações no nível hidrológico, verificando-se maior atividade reprodutiva no período enchente/cheia, apresentando amplitude reprodutiva de outubro a fevereiro, com maior intensidade para o mês de novembro. Neste período a espécie possui tendência em diminuir a atividade alimentar, observado pelos baixos índices de repleção estomacal, retomando após a reprodução. A região parece ser usada pela população de *R. vulpinus* como área de trânsito, reproduzindo-se nas regiões um pouco à montante, nas regiões de intensa turbulência entre as cachoeiras do Teotônio e Santo Antônio.

Palavras-chave: Abundância, reprodução, alimentação, rio Madeira.

## ABSTRACT

FERNANDES, T. R. C. The structure of the population and biology of Belmont dog-fish *Rhaphiodon vulpinus* (Characiformes, Cynodontidae), Porto Velho, Rondônia. Monography (Biology Bachelor). Universidade Federal de Rondônia. Porto Velho. 43p. 2009.

This work aims to set the population structure and to analyze the reproductive activity and to feed *Rhaphiodon vulpinus* in the region of Belmont bathing place. To this due study were accomplished monthly collections in the mouth of Belmont bathing place, in april period 2005 to July 2007. They used two joints of fish net, with meshes varying from 12 to 100 mm consecutive knots, totalizing an area of submerged net of 650 m<sup>2</sup>, in a constant effort of 24 monthly hours, with accomplished fisheries every 4 hours. After the collections were obtained the biometrical data of total weigh (g) and standard length (mm). In laboratory the fishes had the maturation stadiums esteemed through macroscopic vision and verified the filling degree of the stomach and the fat proportion accumulated in the celomatical cavity. The results demonstrated low abundance for the species in the location and could observe individuals' larger frequency in the flood/inundation period of the Madeira river. Nowadays, the population in the region characterizes for being constituted by predominantly adult individuals, with length modal class interval of standard between 360 and 405 mm. A larger female predominance was observed, represented 82,35% of the population, reaching females predominance the largest, representing 82,35% of the population, reaching lengths the biggest and weights, average of 390,77 mm and 389,67 g, respectively. The reproductive period seems to be influenced by the variations in the hydrology level, verifying itself larger productive activity in the flood/inundation period, presenting reproductive amplitude of October to February, with larger intensity to November month. In this period the species owns tendency in decreasing the feed activity, observing by the low indices of stomachic repletion, retaking after the reproduction. The region seems to be used by *R. vulpinus* population as traffic area, reproducing itself in the regions a little to the amount, in the intense turbulence regions among Teotônio Waterfalls and Santo Antônio.

Key words: Abundance, reproduction, food, Madeira river.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01. Exemplar de <i>Rhaphiodon vulpinus</i> , CP 152 mm (UNIR 0197). Exemplar coletado no igarapé São Lourenço, afluente do rio Madeira.....	22
Figura 02. Variação dos valores médios mensais do nível do rio Madeira na cidade de Porto Velho no período de 1997 a 2007.....	26
Figura 03. Localização da foz do igarapé Belmont.....	27
Figura 04. Foz do igarapé Belmont em período de cheia do rio Madeira.....	28
Figura 05. Foz do igarapé Belmont em período de seca do rio Madeira.....	28
Figura 06. Valores de CPUEn ( $n/m^2/24h$ ) mensais de <i>Rhaphiodon vulpinus</i> capturados na foz do igarapé Belmont entre o período de abril de 2005 a julho de 2007. ....	34
Figura 07. Valores de CPUEb ( $g/m^2/24h$ ) mensais de <i>Rhaphiodon vulpinus</i> capturados na foz do igarapé Belmont entre os período de abril de 2005 a julho de 2007. ....	35
Figura 08. Classes de comprimento padrão de <i>Rhaphiodon vulpinus</i> capturados na foz do igarapé Belmont entre o período de abril de 2005 a julho de 2007.....	36
Figura 09. Distribuição das classes de peso total de <i>Rhaphiodon vulpinus</i> coletados na foz do igarapé Belmont no período de abril de 2005 a julho de 2007.....	37
Figura 10. Distribuição da frequência relativa de fêmeas e machos em reprodução e os demais estádios, exceto estágio 1 (imaturo), por evento de coletas de exemplares de <i>Rhaphiodon vulpinus</i> capturados na foz do igarapé Belmont no período de abril de 2005 a julho de 2007. Repr. representa a frequência de indivíduos em reprodução (machos em reprodução e fêmeas em maturação avançada e “em reprodução”) e “Outros”, a porcentagem dos indivíduos nos demais estádios de maturação.....	38
Figura 11. Relação Gonadossomática (RGS) individual de exemplares fêmeas de <i>Rhaphiodon vulpinus</i> capturados na foz do igarapé Belmont no período de abril de 2005 a julho de 2007.....	39
Figura 12. Variações anuais dos estádios de repleção estomacal para exemplares de <i>Rhaphiodon vulpinus</i> capturados na foz do igarapé Belmont no período de abril de 2005 a julho de 2007. Os estádios de repleção estomacal são representados por (Est. 0, Est. 1, Est. 2, Est. 3).....	40
Figura 13. Frequência relativa dos estádios de acúmulo de gordura em exemplares de <i>Rhaphiodon vulpinus</i> capturados na foz do igarapé Belmont no período de abril de 2005 a julho de 2007. O grau de gordura na cavidade abdominal é representado por (Est. 0 e Est. 1).....	41

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 01. Estatística descritiva do comprimento padrão e peso total de <i>Rhaphiodon vulpinus</i> capturado no Igarapé Belmont entre os períodos de abril de 2005 a novembro de 2007.....	36
--	----

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>15</b>
1.1 O SISTEMA AQUÁTICO E A ICTIOFAUNA AMAZÔNICA .....	17
1.2 ESTUDO DE POPULAÇÕES .....	20
1.3 ESPÉCIE ALVO - RHAPHIODON VULPINUS .....	23
<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>26</b>
2.1 GERAL .....	26
2.2 ESPECÍFICOS .....	26
<b>MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>27</b>
3.1 ÁREA DE ESTUDO .....	27
3.2 OBTENÇÃO DE DADOS BIOLÓGICOS .....	31
3.3 PARÂMETROS AMBIENTAIS .....	32
3.4 ANÁLISE DOS DADOS .....	32
Estrutura em comprimento e peso.....	33
Abundância e esforço de pesca .....	33
Amplitude do período reprodutivo.....	33
Proporção sexual.....	34
Atividade alimentar.....	35
<b>RESULTADOS .....</b>	<b>36</b>
4.1 ABUNDÂNCIA.....	36
4.2 ESTRUTURA EM COMPRIMENTO E PESO .....	37
4.3 PROPORÇÃO SEXUAL .....	39
4.4 PERÍODO REPRODUTIVO .....	39
4.5 ATIVIDADE ALIMENTAR .....	41
<b>DISCUSSÃO .....</b>	<b>44</b>
<b>CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>48</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>49</b>

## INTRODUÇÃO

Os peixes representam um dos recursos naturais mais abundantes (SANTOS *et al.*, 1991) e importantes para o consumo humano, representando cerca de 50% de todos os vertebrados existentes e ocupando os mais diversos tipos de ambientes (VAZZOLER, 1996). Na Amazônia a ictiofauna é composta principalmente por espécies da superordem Ostariophysi, compreendendo cerca de 85% de espécies amazônicas, representando a ordem Characiformes o grupo mais diverso, com 43% de espécies incluídas, seguida das ordens Siluriformes e Gymnotiformes, respectivamente com 39% e 3% de espécies (LOWE-McCONNELL, 1999).

A riqueza da ictiofauna sul-americana ainda é desconhecida e segundo Santos e Ferreira (1999) a maior diversidade encontra-se na bacia amazônica, em termos de água doce. As estimativas de espécies existentes na Amazônia podem variar desde 1500 a 3000 espécies (SANTOS *et al.*, 2006), que segundo Oyakawa *et al.* (2006) são representadas na grande maioria das vezes por espécies endêmicas.

O devido manejo da exploração dos recursos pesqueiros requer um conhecimento amplo sobre a biologia das espécies exploradas comercialmente (MERONA, 1995), com o objetivo de preservar os estoques naturais de peixes e visando tornar sua exploração permanente (AGOSTINHO *et al.*, 1986). Porém, o controle da pesca, com os devidos objetivos, protegendo área de reprodução e períodos de desovas do estoque pesqueiro, tem se mostrado pouco eficiente principalmente pela escassez de informações a cerca do objeto de controle (AGOSTINHO, 1992).

Apesar do grande interesse no conhecimento biológico de espécies de valor comercial, a caracterização biológica de espécies de pouco valor é de extrema importância, pois estudos referentes a estes grupos podem determinar o papel da espécie no ambiente. Segundo Santos *et al.* (1991), além dos aspectos relacionados aos interesses diretos e imediatos do homem, os peixes apresentam papel primordial como mantenedores da riqueza e do equilíbrio ecológico.

Os peixes se constituem na base da alimentação de predadores do ambiente aquático, podendo servir de presas para ariranha, jacarés, botos e até mesmo outros peixes de grande porte (SANTOS *et al.*, 1991). Segundo Souza (2005) um outro papel fundamental dos peixes é servirem de agentes biológicos de dispersão de sementes e Santos *et al.* (1991) comentam que são importantes enriquecedores do sistema aquático, através da conversão da biomassa vegetal em matéria mineral.

Neste aspecto destaca-se a importância da realização de estudos referentes à taxonomia, biologia e ecologia das espécies endêmicas da Amazônia Brasileira com o intuito de promover a conservação da diversidade biológica do sistema aquático. Dentre as regiões de prioridades para estudos dessa magnitude destacam-se as áreas alagadas da planície amazônica e cabeceiras do escudo do Brasil, enquadrando neste, os afluentes do rio Madeira, além de outros. Levando-se em consideração a importância de áreas para conservação da biodiversidade na Bacia do rio Madeira, as corredeiras do Madeira e as várzeas do Médio Madeira situam-se como áreas de extrema importância para a conservação.

Determinar as possíveis influências das alterações ambientais sobre a ictiofauna é de grande importância, porém, somente será possível através da obtenção de informações básicas sobre os peixes, determinando que espécies ocorrem, qual a estrutura das comunidades ou das populações especificamente e quais as suas relações com o meio (SANTOS, 1991). Diante disto, as espécies de peixes piscívoras destacam-se por atuar estruturando as comunidades de espécies presas e eliminando os indivíduos delimitados por patógenos.

Em relação aos estudos sobre a ictiofauna dos sistemas aquáticos na bacia do rio Madeira, alguns dos quais se destacam são os de Goulding (1979), Boischio (1992) e Santos (1991), por serem os trabalhos iniciais de conhecimento da ictiofauna ou pesca na região. Recentemente outros trabalhos vêm sendo produzidos pelo grupo do Laboratório de Ictiologia e Pesca da Universidade Federal de Rondônia – UNIR, abrangendo a ecologia e biologia de populações (DE QUEIROZ, 2006; IKEZIRI *et al.*, 2008; SANT’ANNA, 2007; SANTOS, 2006; SÔNIGO, 2005; VIEIRA, 2008) e alguns referentes aos desembarques pesqueiros (ARAÚJO, 2002; BRASIL DE SOUZA, 2002; DORIA *et al.*, 1998; DORIA e LIMA, 2008; DORIA e DE QUEIROZ, 2008; HIJAZI, 2003; LIMA, 2006).

Entre os estudos realizados pela equipe do Laboratório de Ictiologia e Pesca, um dos mais importantes para o conhecimento da ictiofauna local, até o presente, foi o “Estudo de Viabilidade das AHE’s Jirau e Santo Antônio, localizadas no Rio Madeira em Rondônia, no trecho de Porto Velho e Abunã”. Neste pôde-se observar elevada abundância de peixes em um afluente que poderia representar à ictiofauna da região um local inapropriado para a exploração, o igarapé Belmont. Diante disto, a equipe do Laboratório realizou coletas mensais no período de 2005 a 2007 no igarapé Belmont, com o intuito de caracterizar a ictiofauna local e verificar os possíveis fatores que atuam no ambiente de forma a explicar a elevada abundância na região.

A espécie *Rhaphiodon vulpinus* destacou-se entre as dez mais abundantes no local, quando comparado aos demais tributários no trecho de corredeiras do rio Madeira, conforme



demonstrado em Torrente-Vilara (2005), sugerindo que este sistema parece apresentar fatores ambientais favoráveis que resultam em abundância elevada da espécie. Se comparado a outros afluentes do trecho de corredeiras do rio Madeira, o igarapé Belmont apresenta elevada abundância não somente de *R. vulpinus*, mas também de outras espécies que ali se encontram temporalmente, como pode ser observado em ARAÚJO *et al.* (2009).

Diante do exposto, o presente trabalho pretende identificar os fatores que determinam a elevada abundância de *R. vulpinus* no igarapé Belmont, considerando os aspectos populacionais e biológicos da espécie.

### **1.1 O SISTEMA AQUÁTICO E A ICTIOFAUNA AMAZÔNICA**

As regiões tropicais caracterizam-se por apresentar temperaturas e fotoperíodo anuais e sazonais relativamente constantes, com pouca influência nos corpos d'água, porém, com grandes variações fluviométricas sazonais que são determinantes na dinâmica destes ecossistemas (BARTHEM e FABRE, 2004; LOWE-McCONNELL, 1999). As regiões tropicais apresentam os maiores níveis de precipitação pluviométrica, sendo as chuvas bem distribuídas ao longo do ano (LOWE-McCONNELL, 1999), o que resulta em áreas periodicamente alagadas ao longo dos rios que, juntamente com estes, formam sistemas denominados rios-planícies de inundação (JUNK *et al.*, 1989).

Nos rios da Bacia Amazônica estas planícies de inundação apresentam mudanças físicas e químicas na qualidade da água (JUNK *et al.*, 1989). Em períodos de intensa precipitação, na cheia, ocorre aumento da velocidade da água e provoca a elevação da turbidez (JUNK, 1997), principalmente em rios de água branca, que carregam grande quantidade de sedimentos oriundo da nascente, Cordilheira dos Andes (SIOLI, 1991). Normalmente nas áreas onde ocorre baixa velocidade de correnteza, os sedimentos são depositados e a transparência aumenta, exceto em áreas onde a correnteza invade os barrancos recebendo novos materiais (LOWE-McCONNELL, 1999).

Dessa forma, podem-se observar quatro fases no ciclo de inundação nos rios amazônicos: enchente, cheia, vazante e seca. O período de enchente caracteriza-se pela expansão dos ambientes aquáticos na planície de inundação. No início da enchente ocorre a alagação primeiramente dos campos, recoberto em seguida uma vegetação baixa e arbustiva e por último uma floresta arbórea (AYRES, 1993), caracterizando o período de cheia, com curta duração e pouca oscilação do nível (BARTHEM e FABRÉ, 2004). Neste ambiente inundado que os peixes encontram abrigo e alimento abundante derivados da floresta e dos

campos alagados. Neste período os peixes encontram-se dispersos alimentando-se de frutos, folhas, sementes e plânctons que crescem nos ambientes lacustres (FORSBERG *et al.*, 1993; JUNK, 1997). A importância da floresta alagada para a ictiofauna foi investigada por Claro - Jr *et al.* (2004) e observaram que a redução da floresta alagada pode influenciar no comportamento da ictiofauna, devido à redução da quantidade e diversidade de alimento disponível. Sabe-se que essa disponibilidade de recursos alimentares varia de acordo com o nível de inundação (LOWE-McCONNELL, 1999).

No período de vazante os peixes começam a se agrupar para formarem cardumes promovendo a migração, no caso das espécies migradoras. Em decorrência da diminuição brusca no nível dos rios amazônicos, a seca é o período mais dramático para os peixes, pois o ambiente torna-se reduzido, dificultando o acesso a abrigo e alimento pela fauna íctica (LOWE-McCONNELL, 1999).

Devido às variações hidrológicas que ocorrem nos rios de clima tropical, a diversidade íctica tende a ser maior se comparada aos ambientes de clima temperado (LOWE-McCONNELL, 1999). Isso deve ao fato do ambiente recém inundado apresentar-se como uma região de transição entre o ecossistema terrestre e o lacustre. Por esta razão, trata-se de um ambiente com grande número de nichos ecológicos e cadeias alimentares, desde a alimentação herbívora até detritívora, tendo esta como principal fonte de energia a matéria morta. Os detritos são a base da cadeia alimentar oriundo principalmente da biomassa morta de macrófitas aquáticas (ESTEVES, 1998).

Para os peixes, a enchente representa um período de grande disponibilidade de alimento, onde irão deslocar-se para os lagos de várzea estimulados pela elevação do nível da água e alimentar-se inicialmente de plâncton (LOWE-McCONNELL, 1999). Além de fornecerem alimento em abundância, os ambientes inundados servirão de abrigo para os peixes juvenis, que em alguns casos, muitos Characiformes permanecem nos lagos até atingirem a idade adulta e iniciam as migrações, como é o caso do tambaqui no rio Madeira, observado por Goulding (1979).

Para as espécies sedentárias o ambiente inundado representa o local onde estas espécies desenvolvem todas as atividades vitais, desde a alimentação, crescimento até a reprodução. Estas espécies são freqüentes em ambientes lênticos, onde apresentam adaptações respiratórias para suportarem baixos níveis de oxigênio em certas épocas do ano, tolerando grandes variações térmicas (AGOSTINHO *et al.*, 2007).

A reprodução dos peixes de planícies de inundação é altamente dependente das variações sazonais dos ciclos hidrológicos (WELCOMME, 1979 *apud* VAZZOLER *et al.*,

1997), sendo entendida como o processo pelo qual uma espécie se perpetua, transmitindo aos seus descendentes as mudanças ocorridas no genoma (VAZZOLER, 1996). Ao longo da história evolutiva dos peixes, estes desenvolveram estratégias reprodutivas intimamente relacionadas ao ambiente (WOTTON, 1990), expressas de diferentes maneiras, através da fecundação externa ou interna, ausência de cuidado parental ou cuidado bem desenvolvido, desovas parceladas ou totais, podendo ser únicas ou múltiplas ao ano, migrações e diferenças na maturidade sexual (VAZZOLER, 1996).

Estes mecanismos reprodutivos são resultados das condições impostas pelo ambiente onde as várias espécies de peixes podem ser encontradas. Ao longo do ciclo de vida dos peixes, vários processos podem ocorrer no que se refere à alocação energética. Nas várias fases de vida os peixes utilizam-se dos recursos energéticos de acordo com as necessidades de desenvolvimento. A energia pode ser utilizada para o crescimento somático, utilizada para a síntese dos tecidos, em indivíduos jovens, para a reprodução, em animais adultos e para a manutenção, na fase senil. Desta forma podem-se distinguir basicamente três formas do uso dos recursos energéticos, para o crescimento somático, reprodução e manutenção (VAZZOLER, 1996).

Na fase adulta o investimento energético para a reprodução pode ocorrer de diferentes formas entre as espécies. Organismos que investem muito na reprodução ficam com menos energia para investir no crescimento, manutenção e aquisição de recursos. Um organismo pode produzir muitos descendentes pequenos e baixa sobrevivência, enquanto outros podem produzir poucos descendentes e com sobrevivência elevada (GOTELLI, 2007). Através destas características os peixes podem ser classificados de acordo com as estratégias adotadas para a sobrevivência da prole em r-estrategistas, k-estrategistas e oportunistas, sendo esta última proposta por Winemiller (1989) através da análise de atributos da história de vida de peixes neotropicais.

As espécies r-estrategistas alocam maior quantidade de energia para a produção reprodutiva, enquanto que as k-estrategistas investem maior energia para a produção somática. A habilidade das espécies em desenvolver uma ou outra estratégia de ciclo de vida depende do ambiente onde se encontram. Em ambientes estáveis a melhor estratégia é alocar o máximo de recurso na reprodução e produzir o maior número de descendentes. Ao contrário, espécies k-estrategistas produzem um menor número de descendentes, porém, maiores e com maior capacidade de sobreviverem ao ambiente (VAZZOLER, 1996).

A identificação das estratégias de ciclo de vida dos peixes possibilita maior compreensão da ictiofauna de forma a aplicar medidas de manejo da pesca e conservação dos

estoques. Espécies r-estrategistas podem sustentar pescarias mais produtiva e podem suportar altos níveis de mortalidade. Isso é devido à alta fecundidade da grande maioria das espécies com tais características (VAZZOLER, 1996). Ao contrário, espécies k-estrategistas não suportam altos níveis de mortalidade por pesca, o que demonstra a susceptibilidade destas espécies à sobrepesca (AGOSTINHO *et al.*, 2007).

## 1.2 ESTUDO DE POPULAÇÕES

Entende-se por população o agrupamento de indivíduos de uma mesma espécie dentro de uma determinada área (RICKLEFS, 1996). As populações apresentam comportamento dinâmico continuamente mudando com o tempo devido às taxas de natalidade e mortalidade, ou ainda motivado por movimentos individuais. Portanto, a estrutura da população proporciona uma visão rápida da espécie num determinado instante de tempo (RICKLEFS, 1996).

O estudo da estrutura de populações ícticas requer análise principalmente da estrutura em comprimento e peso dos indivíduos da população. Trabalhos resultantes destes estudos podem fornecer dados interessantes quanto à composição da população em faixas de crescimento individual e também podem fornecer subsídios para o estudo da determinação do equilíbrio da população, envolvendo estimativas da taxa de mortalidade, recrutamento e reprodução (GURGEL, 2004). Uma das formas de caracterizar a estrutura em comprimento de uma população é através do conhecimento das classes de comprimento mais frequentes. Uma população com frequência elevada de indivíduos nas classes de comprimentos inferiores pode indicar uma população predominantemente juvenil, em período de recrutamento. Esta renovação natural da população de peixes é de grande importância para a manutenção dos estoques pesqueiros (BENEDITO-CECÍLIO e AGOSTINHO, 1997). Em oposição, as frequências mais elevadas em classes de comprimentos maiores geralmente indicam populações com predominância de adultos. Isto implica em inferências sobre o comportamento da população, pois em indivíduos adultos podem-se sugerir um estado de reprodução ou outro comportamento, dependendo do ambiente onde os exemplares estão distribuídos.

Estudos referentes a este aspecto populacional são importantes para verificar a que tamanho os peixes são considerados adultos, ou seja, podem se reproduzir normalmente. Na fase juvenil a alocação da energia está direcionada para o crescimento e sobrevivência. Ao

atingir a maturidade gonadal o recurso entra em conflito entre a alocação para a reprodução ou para a sobrevivência (SUZUKI e AGOSTINHO, 1997). A maturidade sexual depende das condições demográficas e está relacionada à interação genótipo-ambiente, podendo apresentar variações intraespecíficas espaciais relacionadas às condições ambientais bióticas e abióticas (VAZZOLER *et al.*, 1997).

O comprimento máximo que uma determinada espécie atinge é também determinado, em parte geneticamente e pelas condições prevalecentes do ambiente (LOWE-McCONNELL, 1999), o que torna importante os fatores intrínsecos e extrínsecos para o crescimento dos peixes. Os comprimentos dos peixes podem ser dependentes também do tamanho e qualidade dos itens alimentares ingeridos, este aspecto depende da forma e abertura da cavidade bucal que os capacitam a alimentar-se de partículas de dimensões variáveis (ORSI *et al.*, 2002). Segundo Weatherley (1972) *apud* Orsi *et al.*, 2002, o crescimento em peixes apresenta-se de forma flexível, conforme o ambiente ocupado.

Estudos referentes à estrutura de populações são de grande importância, uma vez que muitas respostas elucidativas sobre a ecologia das espécies são obtidas em estudos desta natureza (BENEDITO-CECÍLIO e AGOSTINHO, 1997). O conhecimento da estrutura de populações facilita a adoção de medidas para o manejo pesqueiro, uma vez que populações exploradas com esforço pesqueiro concentrado em determinada classe de comprimento irá comprometer seriamente o recrutamento nos anos subseqüentes. Através da análise da estrutura populacional, vários aspectos da estratégia de vida de uma espécie na alocação de energia, seja para o crescimento, reprodução ou manutenção, podem ser interpretados (BENEDITO-CECÍLIO e AGOSTINHO, 1997).

A relação gonadossomática é normalmente utilizada em estudos de populações para verificar as variações dos estados fisiológicos dos ovários. Pode ser utilizada como forma de determinar o período de desova dos peixes, pois se trata da relação entre o peso do peixe e o peso da gônada (VAZZOLER, 1996). Como a gônada passa por um ciclo de desenvolvimento anualmente, após a maturação gonadal, pode-se verificar os vários níveis de desenvolvimento do ovário, pois o peso do peixe não acompanha o crescimento gonadal a cada ciclo de reprodução, isso porque as gônadas dos peixes são submetidas a notáveis variações no peso durante o ciclo reprodutivo. Por se tratar de uma relação numérica entre os pesos gonadal e total, quanto maior o tamanho do ovário, ou seja, quanto maior o valor numérico da relação (valores crescentes), mais avançado será o estágio de maturação (AGOSTINHO *et al.*, 1990).

Além dos trabalhos sobre a reprodução de peixes, estudos sobre a atividade alimentar das espécies têm gerado subsídio para um melhor entendimento sobre as interações

competitivas entre as espécies ou partição de recursos entre as mesmas, auxiliando ainda o entendimento do funcionamento do ecossistema para a aplicação de técnicas de manejo de populações naturais (HAHN *et al.*, 1997).

A atividade alimentar dos peixes depende da disponibilidade de alimento em determinado ambiente e do grau de especialização alimentar da espécie. Porém, pela grande sazonalidade da disponibilidade de alimento em sistemas aquáticos, a grande maioria dos peixes de água doce tropicais apresenta alimentação altamente flexível (ABELHA *et al.*, 2001).

A atividade alimentar das diferentes espécies em seu ambiente é o aspecto de relevância para o conhecimento biológico dos peixes (WOTTON, 1990). A partir deste conhecimento pode-se observar se o ambiente onde a espécie se encontra está propício para a alimentação, considerando a intensidade da atividade alimentar dos exemplares. Estudos dessa natureza, além de determinar onde e quando o alimento é ingerido, são importantes para compreender as relações das espécies com os demais componentes da comunidade aquática e o papel ecológico desempenhado pelas espécies (HAHN *et al.*, 1997). Porém, é relativamente baixa a quantidade de trabalhos que utilizam a intensidade alimentar dos peixes para relacioná-las ao comportamento de deslocamento dos peixes, ou inferir a abundância das espécies determinada pela disponibilidade de alimento, abrangendo na grande maioria dos estudos o conteúdo estomacal das espécies (CARVALHO *et al.*, 2002; FAGUNDES *et al.*, 2007; MOTTA e UIEDA, 2004; RABELO e ARAÚJO-LIMA, 2002; VITULE e ARANHA, 2002).

O comportamento dos peixes está relacionado em grande parte à oferta de alimento no ambiente. A disponibilidade de locais apropriados para a alimentação pode ser um fator chave para a determinação da abundância de uma espécie (LOWE-McCONNELL, 1999). O estudo da abundância e biomassa dos peixes em determinados ambientes pode indicar resultados interessantes quanto aos aspectos também relacionados à reprodução, pois o indicativo de elevada abundância de uma espécie em determinado ambiente pode indicar períodos de intensa atividade reprodutiva, dependendo da espécie.

O período no qual a espécie se reproduz pode ser constatado pela determinação das frequências dos vários estádios de desenvolvimento da gônada. O período com maior frequência de indivíduos se reproduzindo também irá depender das condições do ambiente para a ocorrência da desova (VAZZOLER, 1996). Estes conhecimentos são amplamente empregados para desenvolver medidas de manejo para a proteção de estoques de peixes de grande importância comercial.

### 1.3 ESPÉCIE ALVO - *Rhaphiodon vulpinus*

Os peixes da ordem Characiformes caracterizam-se pela presença de osso pré-maxilar geralmente fixo ao crânio, apresentam nadadeira pélvica situada em posição abdominal e uma nadadeira adiposa, sem raios, situada entre as nadadeiras dorsal e caudal. Possuem escamas em quase todo o corpo, exceto na cabeça (SILVANO *et al.* 2001).

Os Characiformes estão em sua grande maioria restritos à América do Sul e África, sendo que aproximadamente 1300 espécies ocorrem no Brasil (SILVANO *et al.* 2001). A ordem engloba peixes com os mais variados tipos de formas de alimentação, podendo ser herbívoros, carnívoros, onívoros e iliófagos, além de outras formas altamente especializadas.

A família Cynodontidae compreende um grupo dos Characiformes neotropicais, abrangendo membros de porte médio a grande, podendo atingir até 70 cm de comprimento. O grupo é pouco diversificado com no máximo 13 espécies reconhecidas atualmente e divididas em duas subfamílias, sendo a subfamília Cynodontinae apresentando indivíduos de maior porte (SANTOS *et al.*, 2006; LUCENA and MENEZES, 1998 *apud* SOARES *et al.*, 2007). Estudos sobre a subfamília Cynodontinae, referentes à taxonomia e filogenia foram investigadas por Toledo-Piza (1999; 2000), que reconheceram três gêneros: *Cynodon*, *Rhaphiodon* e *Hydrolycus*.

Os membros da subfamília caracterizam-se por apresentarem corpo bastante alongado e comprimido lateralmente, além de possuírem nadadeiras peitorais bem desenvolvidas e em posição elevada (TOLEDO-PIZA, 2000), o que facilita o deslocamento vertical dos exemplares ao longo da coluna d'água, pois a grande maioria dos membros da família possui hábito alimentar piscívoro, facilitando a captura de peixes menores no ambiente pelágico (FREIRE e AGOSTINHO, 2001). Outra característica que permite o sucesso na alimentação desses peixes é a presença de uma boca oblíqua contendo um par de dentes caninos na maxila inferior, as quais se alojam em um orifício do palato quando a boca encontra-se fechada, e rastros branquiais espinhosos, que segundo Rotta (2003), facilita a apreensão dos peixes na boca do predador. Além das presas ocorrem numerosos dentes agudos, caniniformes em ambas as maxilas.

*Rhaphiodon vulpinus* caracteriza-se por ser o representante de maior porte da subfamília Cynodontinae (FIGURA 1). Segundo Lowe McConnell (1999) o status evolucionário dos peixes, representado por sua forma, estrutura corporal e fisiologia,

relaciona-se ao ambiente no qual vive, sua ecologia alimentar e comportamento. A estrutura corporal do *R. vulpinus* está intimamente relacionada ao seu comportamento. Possui corpo alongado e seu comprimento representa em média 4 a 6 vezes a sua altura. O comprimento corporal é de grande importância para a envergadura no momento do deslocamento. Isso possibilita ao animal atingir alta velocidade, o que é característico da espécie, facilitando a captura de peixes menores. Outro aspecto que corrobora para agilidade no deslocamento é a presença de grande quantidade de vértebras, aumentando a envergadura do corpo. Segundo Borges *et al.* (2000) o número de vértebras está intimamente relacionado à quantidade de miômeros presentes ao longo do corpo. O autor e os colaboradores ainda observaram que de 14 espécies estudadas o *R. vulpinus* apresentou a maior quantidade de vértebras.



Figura 1. Exemplar de *Rhamphiodon vulpinus*, CP 152 mm (UNIR 0197). Exemplar coletado no igarapé São Lourenço, afluente do rio Madeira.

Apresenta coloração prateada uniforme, sendo que a região dorsal é mais escura. A nadadeira dorsal situa-se na porção posterior do corpo, um pouco atrás da origem da anal, sendo que esta possui entre 45 e 50 raios. É uma espécie de grande porte, podendo atingir 70 cm de comprimento, e possui escamas pequenas. Por apresentar corpo bastante alongado, diferencia-se das demais espécies da subfamília pela numerosa quantidade de vértebras, variando de 65 a 67 (FERREIRA *et al.*, 1998; SANTOS *et al.*, 2004 *apud* SOARES *et al.*, 2007).

O *R. vulpinus* é amplamente distribuído pelas bacias dos rios Amazonas, Paraguai-Paraná e Uruguai. É vulgarmente conhecido como peixe cachorro e de pouca importância comercial na região amazônica, mas apresentando grande importância como parte da alimentação da população ribeirinha. No rio Madeira também apresenta ampla distribuição, sendo observado a presença de *R. vulpinus* na desembocadura de vários afluentes deste rio (TORRENTE-VILARA *et al.*, 2005). Apresenta hábito piscívoro, porém, não especialista, podendo alimentar-se de insetos na falta do alimento principal.



O peixe cachorro habita lagos e rios de águas branca, preta e clara, sendo rara sua presença em igarapés. Os adultos são encontrados normalmente em leitos de rio e em lagos, enquanto os jovens na vegetação aquática, ao longo das margens de rios de água branca (PETRY *et al.*, 2003; SAINT-PAUL *et al.*, 2000 SANTOS *et al.*, 2006). É uma espécie que empreende pequenas migrações para desovar, apresentando fecundação externa e desova total (GRANARO-LORENCIO *et al.*, 2005; SAINT-PAUL *et al.*, 2000;).

## **OBJETIVOS**

### **2.1 GERAL**

Caracterizar a estrutura da população, a atividade reprodutiva e alimentar de *Rhaphiodon vulpinus* capturada na foz do igarapé Belmont (Porto Velho), no período de abril de 2005 a julho de 2007.

### **2.2 ESPECÍFICOS**

- Determinar a estrutura em comprimento e peso da população estudada;
- Avaliar a abundância por meio da CPUE (Captura por Unidade de esforço) anual e por estação de coleta;
- Determinar o período reprodutivo da espécie;
- Avaliar a proporção sexual;
- Avaliar a atividade alimentar no local e sazonalmente.

## MATERIAL E MÉTODOS

### 3.1 ÁREA DE ESTUDO

A região amazônica possui a maior bacia hidrográfica do mundo com várias sub-bacias formando uma rede de rios e pequenos igarapés. A região apresenta temperaturas elevadas e relativamente constantes ao longo do ano. Na planície amazônica, em geral o clima é quente e úmido com temperatura média anual em torno de 26,6 °C (BARTHEM e FABRÉ, 2004). A umidade relativa é alta praticamente em todo o ano, variando de 76% em setembro a 87% em abril, períodos de menor e maior intensidade de chuvas, respectivamente (IRION *et al.*, 1997 *apud* BARTHEM e FABRÉ, 2004).

Os rios que constituem a Bacia Amazônica podem apresentar grandes divergências quanto à constituição física e química da água. Neste aspecto as diferenças da água dos rios estão intimamente relacionadas à origem destes rios. Segundo a classificação de Sioli (1968) os rios de água branca apresentam sua nascente na Cordilheira dos Andes, onde intensa pluviosidade provoca a lixiviação dos minerais provocando a alta turgidez da água.

O rio Madeira apresenta estas características, com água do tipo branca e com grande carga de sedimento oriunda da região onde nasce (LOWE McCONNELL, 1999; SANTOS e FERREIRA, 1999). Apresenta uma extensão de aproximadamente 1500 km e com um traçado retilíneo. Situa-se na planície amazônica estendendo-se à calha do rio Amazonas, com declividade suave, com sedimentos areno-argilosos na parte superficial e de material mais argiloso a certa profundidade (SANTOS, 1991).

O rio Madeira é o principal afluente do rio Amazonas e sua bacia é responsável por pelo menos 15% do total de descarga do rio Amazonas (TORRENTE-VILARA, 2005). Em certas épocas do ano pode-se observar alta transparência do rio, devido à diminuição da velocidade de corrente em períodos com menor volume de água, período de seca (GOULDING, 1979). O leito é bem influenciado pelos regimes das águas, sendo que no período de seca apresenta-se estreito e bem delimitado, e o período de cheia ocorre o transbordamento das águas avançando lateralmente. A alagação dura normalmente de 1 a 3 meses (SANTOS, 1991). Assim como os demais rios da planície amazônica, o rio Madeira apresenta um ciclo unimodal anual na oscilação no nível da água, com um período regular de águas altas e outro de águas baixas (FIGURA 2).

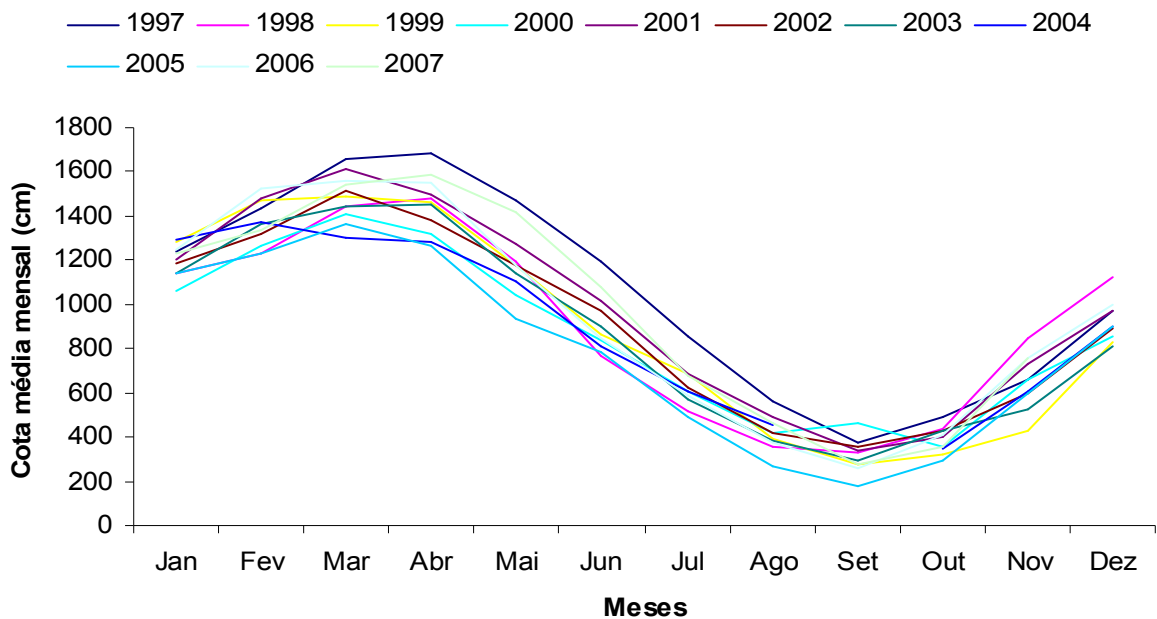


Figura 2. Variação dos valores médios mensais do nível do rio Madeira na cidade de Porto Velho no período de 1997 a 2007. (Fonte: ANA, 2009)

Em Porto Velho a precipitação média anual alcança 2200 mm, sendo que o período chuvoso ocorre de outubro a abril e o período mais seco em junho, julho e agosto. Os meses de maio e setembro são meses de transição. O nível máximo que o rio alcança são os meses de março e abril, com média de 9,5 m sobre o nível do mar e o mínimo nos meses de setembro a outubro (ARAÚJO-LIMA and RUFFINO, 2003 *apud* TORRENTE-VILARA *et al.*, 2005).

A região apresenta clima equatorial, com transição para tropical, sendo também úmido. Trata-se de um clima do tipo Am, segundo classificação de Köppen, o que significa que apesar de uma curta duração da estação seca existe umidade suficiente para manter a floresta tropical (SANTOS, 1991).

No rio Madeira seus pequenos afluentes, ou igarapés, são caracterizados basicamente pelo leito bem delimitado, com correnteza relativamente bem acentuada no período de vazante. A água destes corpos d'água apresenta temperatura baixa e pouco variável ao longo do ano.

O igarapé Belmont é um desses afluentes da margem direita do rio Madeira, localizado na cidade de Porto Velho (FIGURA 3). Em seu baixo curso predomina uma cobertura florestal representativa da flora amazônica. Grande parte desta bacia, cerca de 45%, apresenta a floresta sofrendo pressão antrópica provocada pela urbanização em seu trecho, isso ocorre devido sua nascente está incluída na parte urbana de Porto Velho. No médio curso

da bacia localiza-se o Parque Natural Municipal de Porto Velho, com significativa área de floresta equatorial (MENEZES, 2007).

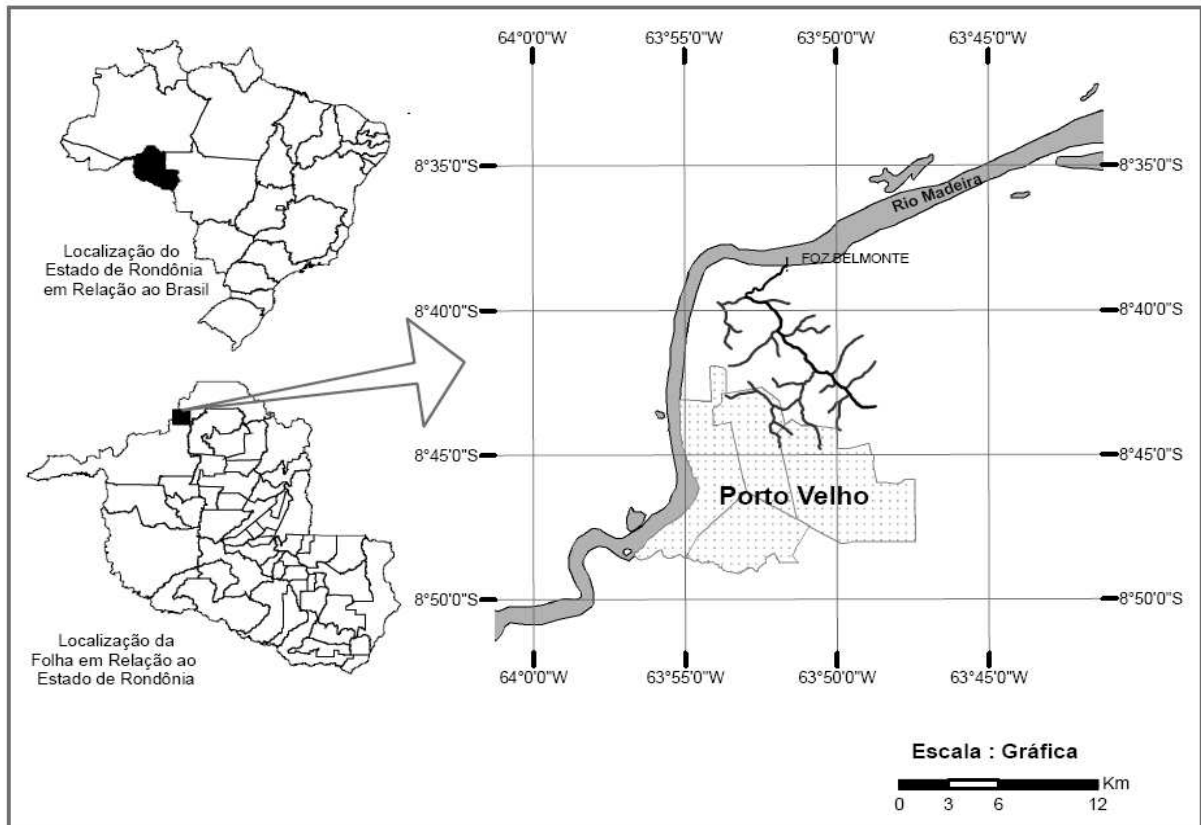


Figura 3. Localização da foz do igarapé Belmont. (Fonte: Laboratório de Ictiologia e Pesca/LIP-UNIR)

Os típicos igarapés da região amazônica possuem dois períodos hidrológicos bem definidos: um período de enchente, caracterizado pela elevação do nível da água, onde igarapés amazônicos em geral apresentam águas mais turvas, enquanto o período de vazante caracteriza-se pelas águas bastante límpidas (SANTOS, 1991). Este padrão parece ser um pouco diferente para o igarapé Belmont e vários pequenos afluentes do rio Madeira, onde o período de enchente caracteriza-se pela presença de água mais claras (FIGURA 4), enquanto o período de vazante a água apresenta-se mais turbida (FIGURA 5), onde o leito se reduz a um estrito filete d'água. Isso ocorre devido à maior velocidade de corrente neste período, removendo o sedimento areno-lamacento do ambiente (obs. pess.).



Figura 4. Foz do igarapé Belmont em período de cheia/vazante do rio Madeira. (Foto: Túlio Raimundo de Araújo)



Figura 5. Foz do igarapé Belmont em período de seca do rio Madeira. (Foto: José Meireles Monteiro Neto)

### 3.2 OBTENÇÃO DE DADOS BIOLÓGICOS

O material biológico para o devido estudo foi obtido durante as atividades de coletas do projeto intitulado “Ecologia e Biologia de Comunidades de Peixes do Igarapé Belmont, Porto Velho, Rondônia”. O projeto foi desenvolvido e executado pela equipe do Laboratório de Ictiologia e Pesca da Universidade Federal de Rondônia, realizando coletas mensais entre o período de abril de 2005 a novembro de 2007. Para o presente estudo foram utilizados apenas os dados coletados até o mês de julho de 2007, totalizando 27 meses de coletas.

As coletas foram realizadas na foz do igarapé Belmont, empregando dois conjuntos de redes de emalhar, com malhas variando de 15 a 100 mm entre nós consecutivos, totalizando 13 malhadeiras para cada conjunto, resultando numa área total de malhadeiras submersas de 650 m<sup>2</sup>. A cada excursão as redes foram expostas no igarapé com esforço constante de 24h, sendo as despescas realizadas a cada 4h.

Os exemplares capturados foram acondicionados e resfriados em caixas isotérmicas e transportados ao Laboratório de Ictiologia e Pesca, sendo identificados até o nível de espécie e em seguida foram obtidos os dados referentes ao comprimento padrão (Cp) e o peso total (Pt). Para as medidas de comprimento utilizou-se um ictiômetro com precisão de 1 mm, posicionando-se o flanco direito do peixe sobre o aparelho. O peso total foi obtido através de balança digital (precisão de 0,01g).

Após a biometria, os exemplares foram submetidos à incisão longitudinal ao longo da superfície ventral, iniciando-se pela abertura urogenital no sentido da cabeça, com a finalidade de inspecionar a cavidade abdominal para a identificação macroscópica do sexo e estágio de maturação gonadal. O grau de enchimento do estômago e o volume de gordura ocupando a cavidade abdominal também foram estimados.

No estado de repleção estomacal (estado de enchimento do estômago), a categoria “0” foi atribuída para estômagos considerados vazios, “1” para estômagos parcialmente vazios, com volume ocupando até 25%, “2” para estômagos parcialmente cheios, entre 25% e 75% e “3” para aqueles completamente cheios, entre 75% e 100%. As mesmas categorias foram consideradas para a avaliação da gordura acumulada na cavidade abdominal e com as mesmas porcentagens (HAHN *et al.*, 1997).

As gônadas foram caracterizadas macroscopicamente seguindo-se escala proposta por Vazzoler (1996), modificada para espécies da região amazônica (TORRENTE-VILARA *et al.*, 2003). Para a determinação dos estádios de maturação gonadal considerou-se aspectos como a coloração, vascularização superficial das gônadas, tamanho, consistência e presença e

dos ovócitos, neste último caso considerando-se apenas fêmeas. A partir destas características considerou-se seis estádios de maturação gonadal para as fêmeas. De acordo com as características acima os exemplares machos foram classificados em duas categorias: indivíduos “em reprodução” e indivíduos “não reproduzindo”.

Os estádios de maturação considerados para as fêmeas foram: imaturos (exemplares jovens com ovários pequenos, filamentosos, translúcidos e sem sinais de vascularização, sem ovócitos visíveis a olho nu), maturação inicial (ovários maiores e intensa vascularização, podendo ser observado ovócitos opacos, pequenos e médios), maturação avançada (ovários túrgidos, ocupando praticamente toda a cavidade celomática, sendo observada grande quantidade de ovócitos maiores e opacos), em reprodução (ovários pouco túrgidos, com liberação de ovócitos sob leve pressão no abdômen), esvaziado (os exemplares apresentando ovários flácidos com poucos ovócitos e a presença de zonas hemorrágicas), em repouso (ovários com tamanho reduzido, porém, maiores que os imaturos, sendo translúcidos com fraca vascularização) (VAZZOLER, 1996).

### **3.3 PARÂMETROS AMBIENTAIS**

Os dados do nível fluviométrico do rio Madeira foram fornecidos pela Agência Nacional de Águas (ANA), sendo que a estação de coleta localiza-se no Porto da cidade de Porto Velho. As médias mensais da cota do rio Madeira durante o período de estudo foram plotados em gráficos juntamente com os dados populacionais (abundância) e biológicos (reprodução) da espécie em estudo, verificando-se a relação entre estas variáveis com o nível fluviométrico. O período de enchente foi representado pelos índices dos meses de novembro, dezembro e janeiro, enquanto a vazante foi representada pelos meses de junho, julho e agosto e os demais períodos (cheia e seca) representados pelos trimestres intercalados.

### **3.4 ANÁLISE DOS DADOS**

Após a obtenção dos dados biológicos, os mesmos foram armazenados em um banco de dados, construído com o auxílio do software Acess2000 e Excel2000, servindo de base para os cálculos estatísticos realizados no estudo. Para auxiliar na resolução dos testes estatísticos utilizou-se o software estatístico Statística 8.0.



### **Estrutura em comprimento e peso**

Dados de comprimento padrão e peso total foram apresentados em tabelas, sob a forma de estatística descritiva (média, mediana, amplitude de variação, desvio padrão e erro padrão), e histogramas, por meio da distribuição de frequência relativa de dados individuais agrupados em classes para todo o período e com os sexos agrupados. As médias do peso total e comprimento padrão de fêmeas e machos foram comparados estatisticamente para todo período estudado utilizando-se o teste t com nível de significância de 5%.

### **Abundância e esforço de pesca**

Foi estimada a porcentagem em número de indivíduos e biomassa (g) e a CPUE por número de indivíduos e por biomassa, mensalmente, utilizando-se a seguinte fórmula:

$$CPUE = x/m^2$$

Onde:

x = número ou biomassa dos indivíduos;

m<sup>2</sup> = área da malhadeira.

### **Amplitude do período reprodutivo**

Foi verificado o período de duração da desova da seguinte forma: Foram agrupados machos e fêmeas se reproduzindo, sendo que para as fêmeas consideraram-se incluído neste grupo aquelas classificadas como “maturação avançada” e “em reprodução”. Os demais estádios de maturação foram considerados um outro grupo. Para cada grupo foi obtido a distribuição de frequências relativas para cada período do ciclo hidrológico. A visualização gráfica permitiu delimitar a amplitude do período reprodutivo, observando os períodos de ocorrência de indivíduos reproduzindo-se e na ausência de indivíduos neste estágio.

O período de maior intensidade reprodutiva foi verificado por meio da relação gonadossomática, utilizando o peso total e o peso gonadal das fêmeas. Através da proporção da gônada em relação ao peso total têm-se os dados da relação, que foi calculado conforme a fórmula abaixo:

$$\text{RGS} = \text{Pg}/\text{Pt} * 100$$

Sendo:

Pg = Peso da gônada

Pt = Peso total

### **Proporção sexual**

Para verificar as discrepâncias entre a proporção de machos e fêmeas foi realizado o teste G para verificar se as proporções observadas concordam com os valores esperados de 1:1.

$$G = 2 * \sum fo * \ln fo / Fe$$

Em que:

Fo = frequência observada

Fe = frequência esperada

Ln = logaritmo natural

Aplicando-se o teste para esta situação, tem-se:

$$G = 2((Fo * \ln(Fo/Fe)) + (Mo * \ln(Mo/Me)))$$

Em que:

Fo = número de fêmeas observadas

Fe = número de fêmeas esperadas

Mo = número de machos observados

Ma = número de machos esperados

e

O valor crítico de G para alfa = 0,05 é 3,84

### **Atividade alimentar**

Para avaliar a atividade alimentar e o grau de gordura acumulada durante o período estudado foram distribuídos em gráficos de barras as frequências relativas dessas duas variáveis para cada mês, admitindo as frequências das seguintes categorias:

0, 1, 2 e 3 = diferentes níveis de quantidade de alimento no estômago ou gordura acumulada, conforme a avaliação macroscópica.

## RESULTADOS

### 4.1 ABUNDÂNCIA

No período estudado foram capturados 143 exemplares de *R. vulpinus*, sendo que deste total, sete não tiveram o peso registrado e três indivíduos foram registrados como ocorrência. O número e biomassa de indivíduos representaram aproximadamente 2,73% e 10,15% do total de 5.583 indivíduos e 488,883 quilogramas de peixes capturados da comunidade íctica durante o período estudado, respectivamente, representando uma das 8 espécies mais abundantes no local. Em todo o período de estudo observou-se baixa abundância da espécie, com CPUE<sub>n</sub> variando de 0,00153 a 0,0846 indivíduos/m<sup>2</sup>/24h, enquanto a CPUE<sub>b</sub> variou de 0,3619 a 8,8269 gramas/m<sup>2</sup>/24h. A maior captura foi observada no período de início da enchente (novembro) de 2005 (FIGURA 6), representando 38,4% do total de *R. vulpinus* capturados e 44,7% da biomassa total da espécie. A espécie não foi constante durante o período de coleta, sendo observado ausência de captura nos meses de abril, junho, agosto, setembro e outubro de 2005; julho, agosto, novembro e dezembro de 2006 e maio de 2007.

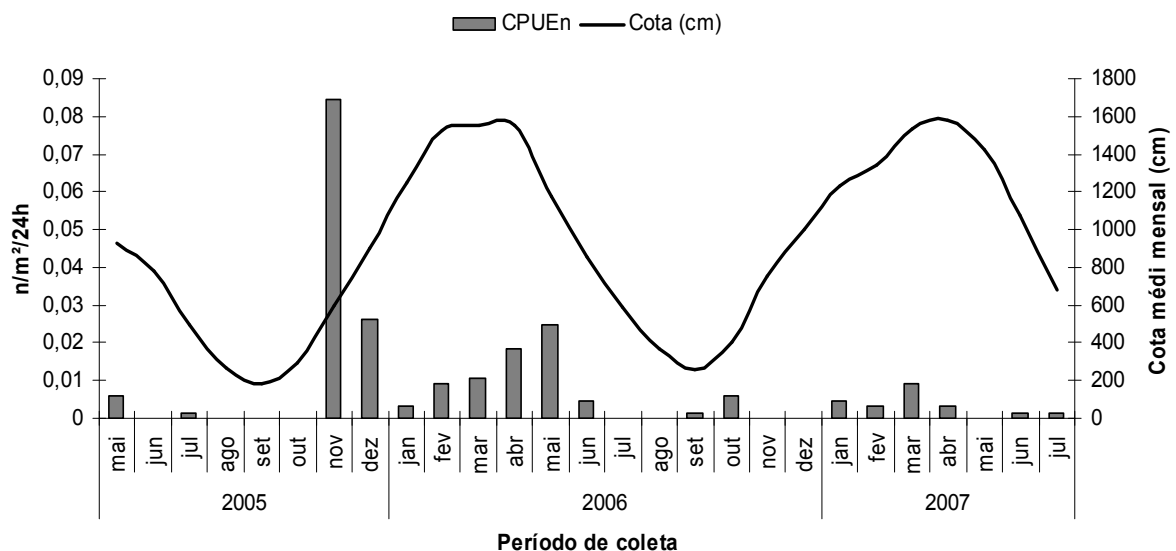


Figura 6. Valores de CPUE<sub>n</sub> (n/m<sup>2</sup>/24h) mensais de *Rhapsiodon vulpinus* capturados na foz do igarapé Belmont e cota média mensal (cm) do rio Madeira no período de abril de 2005 a julho de 2007.

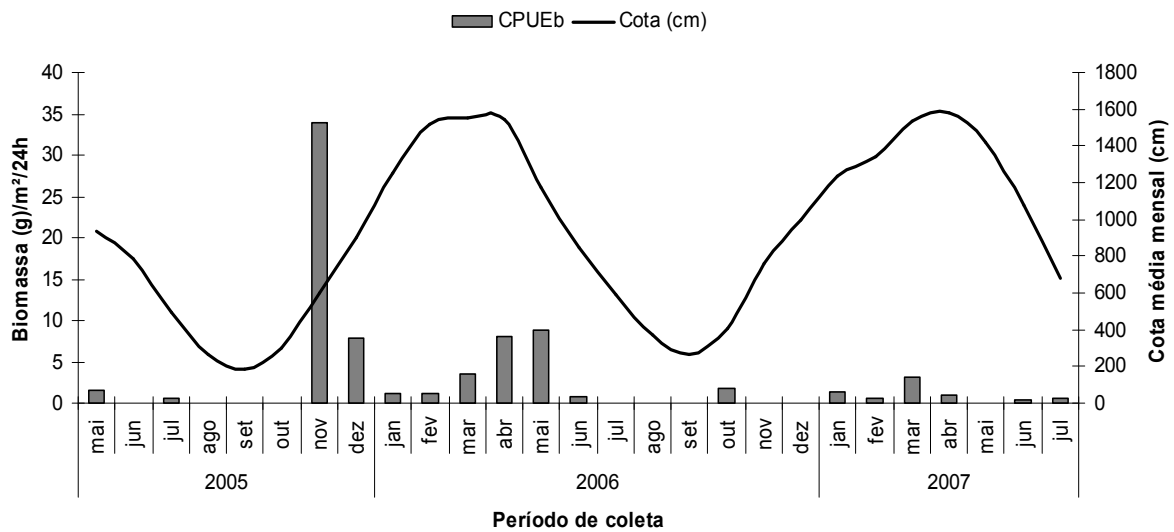


Figura 7. Valores de CPUEb ( $\text{g}/\text{m}^2/24\text{h}$ ) mensais de *Rhaphiodon vulpinus* capturados na foz do igarapé Belmont e cota média mensal (cm) do rio Madeira no período de abril de 2005 a julho de 2007.

A mesma tendência de CPUE<sub>n</sub> também foi observado para a biomassa, sendo que o mês de novembro de 2005 foi o período mais representativo, seguido de maio e abril de 2006, o que nos permite inferir que o grupo de indivíduos amostrados é composto por indivíduos com tamanho bastante semelhante em todo o período de estudo. Variações anuais e por períodos hidrológicos foram observados com tendência decrescente na abundância em número e biomassa ao longo do período de estudo, sendo que as maiores abundâncias foram registradas no ano de 2005, seguidas do ano de 2006, e as menores em 2007.

#### 4.2 ESTRUTURA EM COMPRIMENTO E PESO

Para a distribuição de frequência percentual dos sexos agrupados foram estabelecidas 8 classes de comprimento padrão com amplitude dos intervalos de classes igual a 45 mm.. Para os sexos agrupados e para o período total a distribuição das classes de comprimento demonstra um intervalo modal de 360 a 405 mm (FIGURA 8), representando um estrato da população composto por indivíduos predominantemente adultos, considerando o aparelho de pesca utilizado, em que indivíduos muito jovens não são amostrados, sendo baixas as frequências das classes de comprimento inferior a 315 mm. Do total de indivíduos capturados, somente 112 fêmeas e 24 machos tiveram os dados biométricos registrados (TABELA 1).

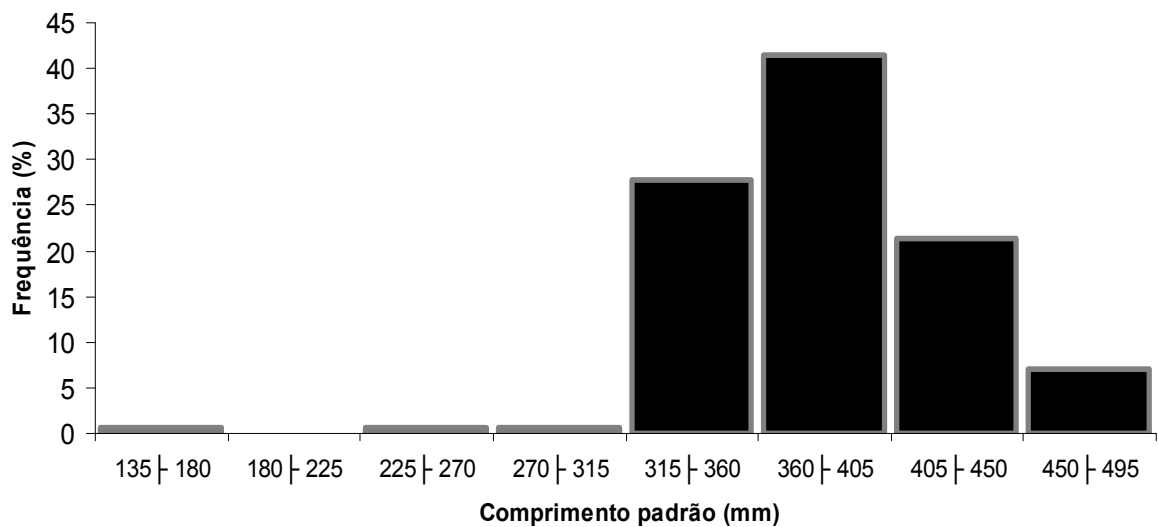


Figura 8. Classes de comprimento padrão de *Rhaphiodon vulpinus* capturados na foz do igarapé Belmont no período de abril de 2005 a julho de 2007.

Para os sexos separados verifica-se que as fêmeas atingem maior porte, apresentando amplitude de comprimento variando de 485 a 246 mm e média de 390,77mm, enquanto os machos são menores com amplitude variando de 366 a 137 e média de 333,16 mm (TABELA 1).

Tabela 1. Estatística descritiva do comprimento padrão e peso total de *Rhaphiodon vulpinus* capturado na foz do igarapé Belmont entre o período de abril de 2005 a julho de 2007.

	Comprimento padrão (mm)		Peso total (g)	
	Fêmeas	Machos	Fêmeas	Machos
Média ± dp	390,77±37,56 a	333,16±43,85 b	389,67±121,24a	248,08±41,92 b
Mediana	387	341,5	356,5	250
Erro padrão	3,55	8,95	11,45	8,55
Mínimo	246	137	133	183
Máximo	485	366	799	315
Amplit. Total	239	229	666	132
Total	112	24	112	24

Para cada variável e entre os sexos, médias seguidas por letras diferentes diferem estatisticamente ( $p < 0,05$ ).

Quanto ao peso total, as fêmeas apresentaram uma amplitude de variação entre 133 a 799 g, os machos de 183 a 315 g. Em média as fêmeas atingiram o maior peso (com 389,67 g) enquanto os machos, os menores pesos (com 248,08 g) (TABELA 1).

A distribuição das classes de frequências para os sexos agrupados demonstra maior frequência para o intervalo de classe entre 275 a 380 g (FIGURA 9).

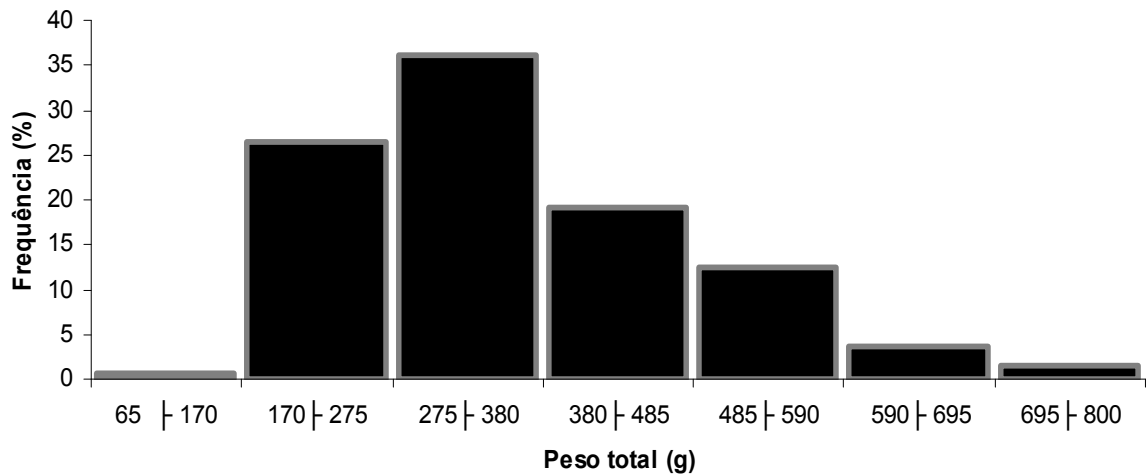


Figura 9. Distribuição das classes de peso total de *Rhaphiodon vulpinus* coletados na foz do igarapé Belmont no período de abril de 2005 a julho de 2007.

### 4.3 PROPORÇÃO SEXUAL

Analisando a frequência de captura de machos e fêmeas verificou-se que a população apresenta desproporcionalidade em relação ao sexo. A proporção entre os sexos observada é estatisticamente diferente da esperada 1:1, havendo predomínio de fêmeas, representando 82,35% dos indivíduos capturados na população, sendo estatisticamente significativa com nível de significância de 5% pelo teste G.

### 4.4 PERÍODO REPRODUTIVO

Para a verificação do período reprodutivo considerou-se como fator determinante do período a frequência dos exemplares fêmeas e machos em reprodução, indivíduos que estão propícios a realizar a desova. Do total de exemplares capturados, somente 111 fêmeas e 23 machos tiveram as gônadas inspecionadas e determinados os estádios de desenvolvimento gonadal.

Por meio da distribuição da frequência relativa dos estádios de maturação gonadal pôde-se constatar a presença de exemplares em reprodução no período de novembro de 2005

a março de 2006 (FIGURA 10), sendo em outubro deste último ano observado novamente indivíduos em reprodução. Desta forma pode-se observar que o período de reprodução para a espécie no ambiente estudado parece está compreendido entre os meses de outubro a março. Portanto, a reprodução de *R. vulpinus* parece acontecer no período de início da enchente, se estendendo na cheia e raramente na seca.

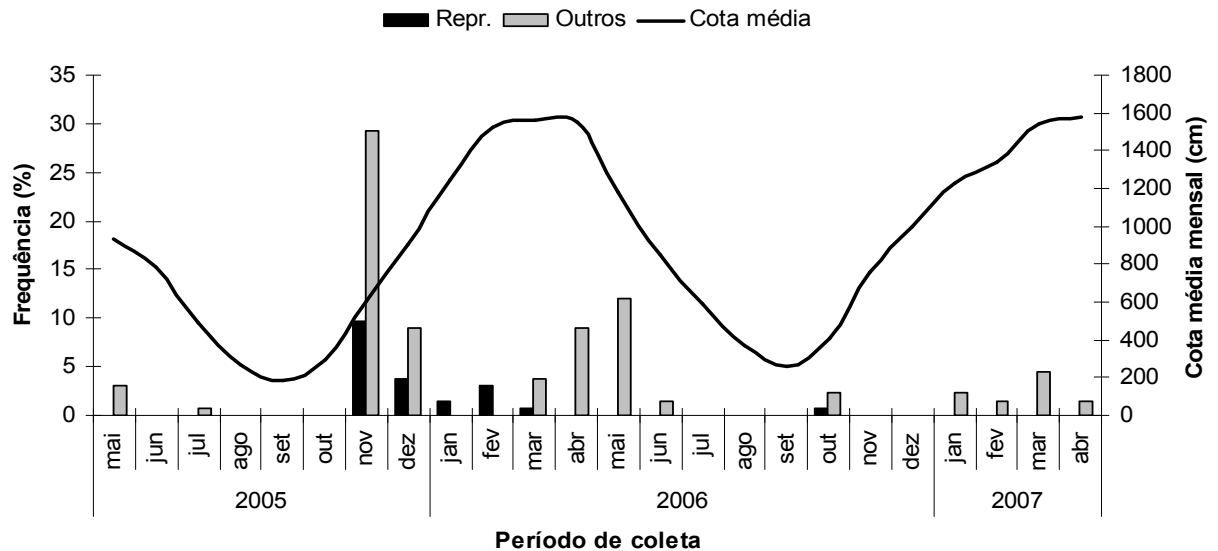


Figura 10. Distribuição da frequência relativa de fêmeas e machos em reprodução e os demais estádios, exceto estágio 1 (imaturo), por evento de coletas de exemplares de *Rhaphiodon vulpinus* capturados na foz do igarapé Belmont no período de abril de 2005 a julho de 2007. Repr. representa a frequência de indivíduos em reprodução (machos em reprodução e fêmeas em maturação avançada e “em reprodução”) e “Outros”, a porcentagem dos indivíduos nos demais estádios de maturação.

A relação gonadossomática obtida demonstra o período de maior intensidade da atividade reprodutiva. A variação temporal da relação gonadossomática para as fêmeas mostrou que a reprodução ocorre com maior intensidade no período de enchente, em novembro de 2005 (FIGURA 11), seguido pelo mês de dezembro do mesmo ano.



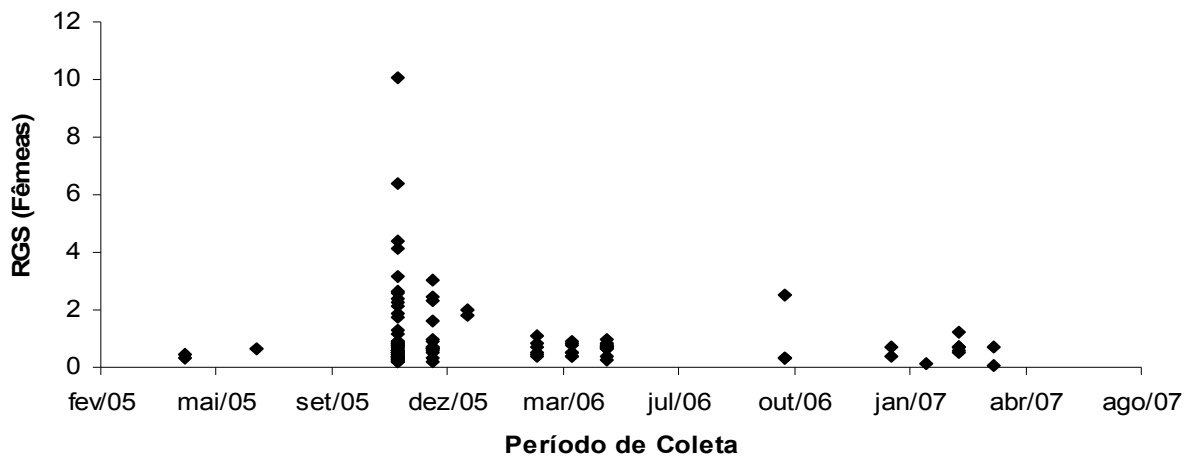


Figura 11. Relação Gonadosomática (RGS) individual de exemplares fêmeas de *Rhaphiodon vulpinus* capturados na foz do igarapé Belmont no período de abril de 2005 a julho de 2007.

Esses resultados confirmam o período de reprodução analisado pela frequência de indivíduos em reprodução abrangendo o período de outubro a março e com maior intensidade no mês de novembro.

#### 4.5 ATIVIDADE ALIMENTAR

O indicador de repleção estomacal mostrou que a população, durante o período de estudo, apresentou alta incidência de estômagos vazios (estádio 0), representando cerca de 79% de todos os 131 exemplares analisados, superando os demais estádios de repleção (FIGURA 12).

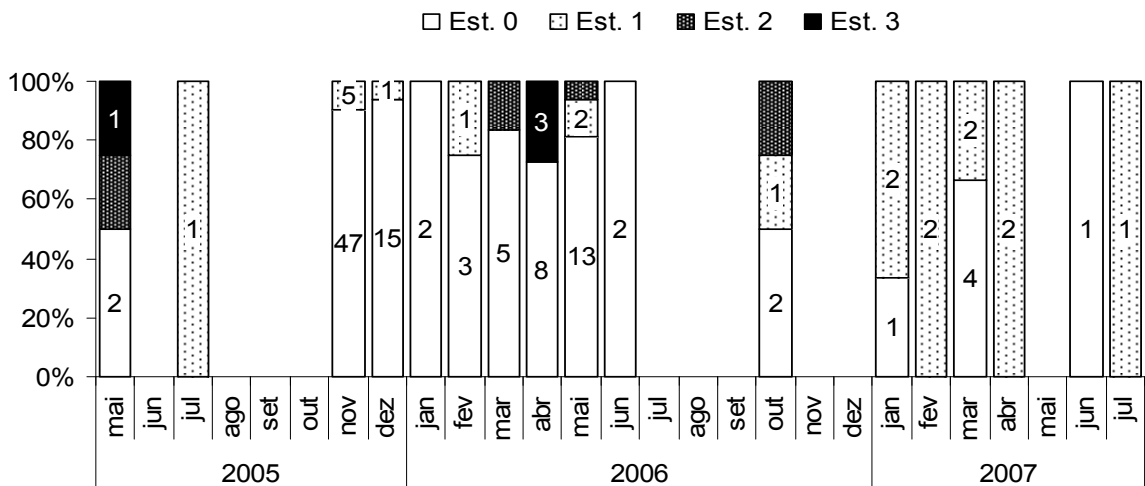


Figura 12. Variações anuais dos estádios de repleção estomacal para exemplares de *Rhaphiodon vulpinus* capturados na foz do igarapé Belmont no período de abril de 2005 a julho de 2007. Os estádios de repleção estomacal são representados por (Est. 0, vazio; Est. 1, semi-vazio; Est. 2, semi-cheio; Est. 3, cheio).

Indivíduos com estômagos vazios foram abundantes na maior parte dos meses de coletas, não havendo grandes variações temporais na tomada de alimento. Um número pequeno de indivíduos apresentou atividade alimentar no período que antecede (maio) e que precede (abril e março) a reprodução, indicando que os exemplares da espécie tendem a se alimentar com maior intensidade principalmente no período de cheia/vazante.

A análise do acúmulo de gordura na cavidade abdominal demonstrou em todo o período de estudo pequena porcentagem de indivíduos com presença de gordura, sendo que os exemplares apresentaram no máximo 25% do volume ocupado na cavidade abdominal, correspondente ao estágio 1 (FIGURA 13). Não foi observado indivíduos com grau de gordura equivalente ao estágio 2 e 3. Devida a pequena presença de gordura acumulada nos exemplares em todo o período e pequenas variações mensais não foi possível relacionar estes dados com os demais parâmetros biológicos.

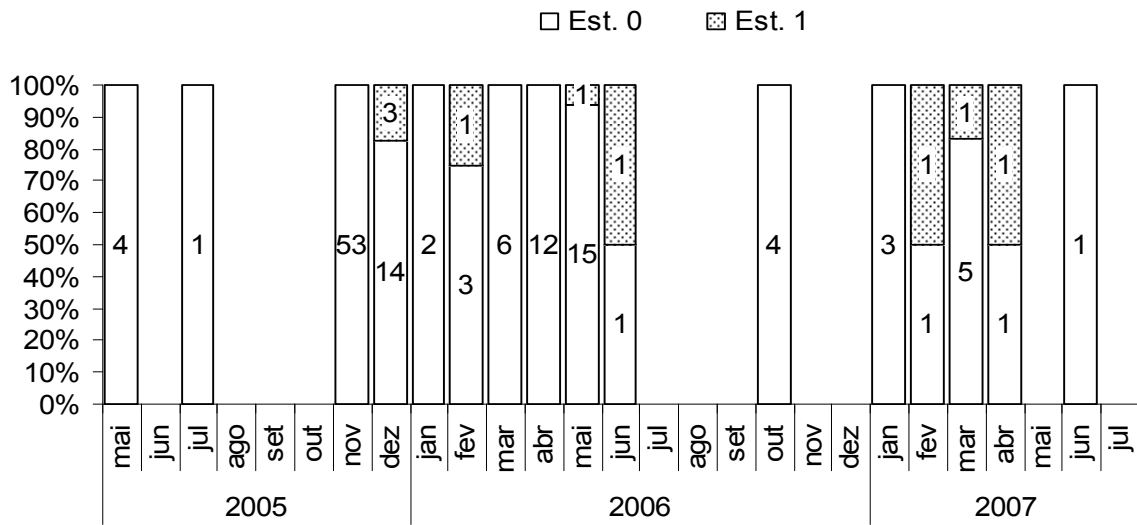


Figura 13. Frequência relativa dos estádios de acúmulo de gordura em exemplares de *Rhaphiodon vulpinus* capturados na foz do igarapé Belmont no período de abril de 2005 a julho de 2007. O grau de gordura na cavidade abdominal é representado por (Est. 0 e Est. 1).

## DISCUSSÃO

A variação intra e interanual na abundância de *R. vulpinus* na foz do igarapé Belmont pode está relacionada a aspectos migratórios da espécie, já que os peixes amazônicos são muito móveis (LOWE-McCONNELL, 1999), destacando a migração como comportamento comum nas populações ícticas (CARVALHO e MERONA, 1986). Segundo Junk (1989), o pulso de inundação em regiões tropicais tem sido considerado um dos fatores de modificação sazonal do ambiente aquático relacionado à área de inundação, ofertando alimento em abundância ou restringindo as áreas para a alimentação, alterando a disponibilidade alimentar e a qualidade da água. Por ser uma espécie migradora, a presença de exemplares na região deve está relacionada a algum aspecto comportamental, seja este reprodutivo ou alimentar.

Nikolsky (1963) considera a migração como um fenômeno que permite aos peixes colonizar vários ambientes nas diferentes fases de vida, sendo um fator de influência positiva sobre a quantidade de indivíduos em determinados ambientes e determinadas épocas do ano. Portanto, a migração exerce papel fundamental no sucesso reprodutivo dos peixes, pois também os permitem deslocarem-se em busca de ambientes adequados para a fertilização dos ovos, desenvolvimento inicial e condições de baixas taxas de predação (AGOSTINHO *et al.*, 2007). No caso de *R. vulpinus*, a migração parece ser determinante na ocorrência e abundância da espécie no local.

Ainda o menor valor e/ou ausência de capturas em alguns meses pode está relacionado aos limites de amostragem feita em apenas dois dias em cada mês de coleta. Por se tratar de espécie migradora, o cardume da espécie poderia ter passado pelo local em dias que não ocorreram amostragem, ou o dia selecionado para a coleta pode ter apresentado condições ambientais desfavoráveis (e.g chuva intensa) resultando em uma falsa ausência de indivíduos. Isso pode explicar a ausência de indivíduos nos meses de novembro e dezembro de 2006. Ainda nesse sentido, a baixa abundância de *R. vulpinus* em certas épocas no igarapé Belmont, como por exemplo no período de seca, pode está intimamente relacionada à estes aspectos sazonais, pois em períodos de seca o igarapé se reduz ao pequeno leito, dificultando o fluxo de peixes de médio a grande porte no ambiente. Isso pode está explicando as baixas taxas de capturas da espécie nos períodos de vazante e seca, tendo sido observados períodos sem a captura de exemplares.

Assim como as demais populações de peixes do trecho de corredeiras do rio Madeira (TORRENTE-VILARA *et al.*, 2005), a população de *R. vulpinus* apresentou baixa abundância

na região do igarapé Belmont, quando comparado aos demais sistemas aquáticos amazônicos, verificado pela baixa captura por unidade de esforço (CPUE). São vários os fatores que podem estar atuando para acarretar esta baixa abundância, podendo estar associada às atividades garimpeiras e/ou impactos ambientais em áreas de terra firme (TORRENTE-VILARA *et al.*, 2005).

A análise biométrica demonstrou que as fêmeas atingem maiores comprimentos e pesos, sugerindo que estas apresentam crescimento mais acelerado, conforme observado por Neuberger *et al.* (2007). Isto pode ser uma estratégia adotada pela espécie para aumentar a fecundidade devido as fêmeas apresentarem maior volume na cavidade abdominal (VAZZOLER, 1996). A predominância de fêmeas parece ser outra estratégia reprodutiva utilizada pela espécie, o que pode ser interpretado como estratégia para aumentar a fecundidade total da população de espécies migradoras com fecundidade individual relativamente alta (AMADIO e BITTENCOURT, 2005).

A análise também demonstrou que o grupo de indivíduos capturados é composto predominantemente por indivíduos adultos, sendo confirmado ainda pela ausência de indivíduos imaturos. A coleta de indivíduos adultos na região corrobora a justificativa de que a área pode ser utilizada pela espécie para realizar a desova, pois o mesmo aspecto também foi observado para outras espécies capturadas no trecho de corredeiras do rio Madeira, onde pode-se observar exemplares com média de comprimento maior que em outras regiões da Amazônia (TORRENTE-VILARA *et al.*, 2005). Desta forma verifica-se que a área próxima ao igarapé Belmont parece apresentar variáveis ambientais favoráveis para a reprodução de peixes, como por exemplo, a grande turbulência da água no trecho próximo à cachoeira do Teotônio, o que resulta em elevada oxigenação. Apesar das coletas terem sido realizadas na foz do igarapé Belmont, não existe evidência de que esta espécie adentra o igarapé para realizar a reprodução.

A reprodução da maioria das espécies de peixes em ambientes de inundação é altamente sazonal e coincide com o início da subida das águas (JUNK, 1989; WELCOME, 1979). O período de reprodução de peixes varia de ano a ano conforme as condições ambientais prevalentes, de modo que o ciclo reprodutivo também apresenta variações interanuais (VAZZOLER *et al.*, 1997). Segundo Neuberger *et al.* (2007), o *R. vulpinus* é considerado uma espécie de estratégia sazonal, sendo que o início do ciclo reprodutivo está relacionado ao regime de inundação. Assim como a grande maioria dos Characiformes, o *R. vulpinus* capturado na área de estudo parece está se reproduzindo no período ascendente do

nível do rio, pois o pico de atividade reprodutiva da espécie foi observado no mês de novembro, período da enchente.

Em análise da histologia da gônada de parte da população de *R. vulpinus* deste trabalho, Araújo *et al.* (2007) observaram o período reprodutivo para esta população ocorre no período de enchente, o mesmo observado no presente estudo, iniciando-se no mês de novembro. O mesmo período de reprodução do *R. vulpinus* na região foi obtido por Torrente-Vilara *et al.* (2005), que após levantamento ictiofaunístico ao longo do alto e médio rio Madeira observou que além do igarapé Belmont, os igarapés Jatuarana 2 e Jatuarana 1 (próximos ao igarapé Belmont, à jusante da cachoeira do Teotônio), apresentaram elevada abundância da espécie, e que 70% dos indivíduos com gônadas maduras foram capturados no mês de novembro do período de estudo, entre 2003 a 2004.

Neuberger *et al.*, (2007), estudando população de *R. vulpinus* na Bacia do rio Tocantins, identificaram pico da atividade reprodutiva nos meses de outubro a fevereiro, parecidos com a amplitude da atividade reprodutiva encontrada para *R. vulpinus* no igarapé Belmont, com observação de exemplares se reproduzindo nos meses de outubro a março e maior intensidade no mês de novembro. Períodos semelhantes também foram encontrados por Santos *et al.* (1984) (novembro a março), no rio Tocantins e Suzuki *et al.*, (2004) *apud* Graça (2007) (outubro a dezembro) na Bacia do rio Paraná.

Outro comportamento que pode explicar a abundância de uma espécie em determinada área de estudo é a disponibilidade de alimento. Em certas épocas do ano, o igarapé Belmont apresenta alimentos disponíveis e locais para refúgios de espécies, jovens ou adultos que podem servir de presas para piscívoros. Neste aspecto, algumas espécies de branquinhas (*Potamorhina altamazonica* e *Psectrogaster rutiloides*) utilizam o local para a reprodução (VIEIRA, 2008). Esperava-se que a elevada abundância destas espécies levaria a elevada abundância de *R. vulpinus* no período de enchente, contudo a análise da repleção estomacal indicou que a espécie apresenta baixa atividade alimentar neste período (enchente). Apesar de existirem vários fatores que podem resultar em baixos índices de repleção estomacal em peixes piscívoros, como por exemplo, a regurgitação do alimento pelo peixe no momento da captura e digestão da matéria estomacal até o momento da análise em laboratório (ZAVALA-CAMIN, 1996), em estudo recente sobre atividade alimentar de *R. vulpinus* em ambiente sobre influência de represamento pela UHE Serra da Mesa, Pacheco *et al.* (2009), em despesca a cada oito horas caracterizaram a dieta da espécie naquela região e a atividade alimentar, indicando que a análise da atividade alimentar de *R. vulpinus* parecer ser um método bastante robusto. Além disso, espécies migratórias, normalmente apresentam um

período de restrição alimentar durante a migração reprodutiva, retomando após a reprodução. Torrente-Vilara *et al.* (2005) observaram este aspecto para a comunidade de peixes da região. Os autores verificaram baixa atividade alimentar e pequena quantidade de gordura acumulada na cavidade abdominal da ictiofauna presente na região. Sugerindo que este ambiente não representa um local importante para a alimentação de *R. vulpinus*, com baixa frequência de repleção estomacal, observado principalmente no período que precede e antecede a reprodução, estratégia geralmente utilizada pelos peixes amazônicos para armazenar energia como parte do processo reprodutivo, voltando a alimentar-se logo após a reprodução.

Outro aspecto que demonstra o uso da região mais à montante do igarapé, no rio Madeira, para a reprodução, é a presença de larvas em estágio inicial de desenvolvimento na localidade próximo à cachoeira de Santo Antônio, à jusante da cachoeira de Teotônio, no período de enchente/cheia, coletadas pela equipe do Laboratório de Ictiologia e Pesca, grupo de Ictioplâncton, com coletas padronizadas utilizando-se redes de plâncton no canal principal do rio Madeira (Dados do LIP/UNIR não publicados). O fato de ocorrer a presença destes exemplares em estágio inicial de desenvolvimento nesta área que se encontra a aproximadamente trinta quilômetros da região de corredeiras do Teotônio, permite inferir que a população de *R. vulpinus* pode estar promovendo a desova na área de corredeiras. A presença de exemplares em estágio inicial de desenvolvimento é importante, pois segundo Nakatani *et al.*, (1997), além de registros de adultos em estádios finais de desenvolvimento gonadal, o registro de período com maior densidade de larvas é recurso adicional para comprovar evidências sobre época e local de desova. Este ambiente de águas turbulentas parece ser de grande importância para a desova de peixes, como também foi observado por Vieira (2008) e De Queiroz (2006), para as branquinhas e sardinhas, respectivamente.

O período de desova da espécie parece ser semelhante às demais espécies reofilicas da região amazônica, período em que os peixes aproveitam os recursos ambientais favoráveis para que ocorra a desova, maximizando a sobrevivência larval e minimizando os riscos de predação sobre a prole. Desta forma, os lagos marginais na região do baixo rio Madeira parecem exercer papel fundamental no recrutamento dos juvenis, servindo como verdadeiros criadouros naturais para os indivíduos oriundos da desova da região entre as corredeiras.

## CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A abundância da espécie na região do igarapé Belmont parece ser influenciada pelo período de atividade reprodutiva, quando são mais abundantes. O período de reprodução de *R. vulpinus* indicado no estudo, outubro a fevereiro, demonstra que a espécie apresenta o mesmo padrão que outras espécies amazônicas reofílicas, sendo influenciada pelas variações do nível hidrológico regional, tendo início no período de enchente.

O igarapé Belmont representa região de trânsito para a espécie, que se encontra no ambiente em eminência reprodutiva, sugerindo que a desova ocorra na região de corredeiras à montante. É possível que indivíduos jovens possam ser capturados na região abaixo do igarapé Belmont, carreados pela água para ambientes em que existem maiores áreas de alagação e presença de lagos para completarem o recrutamento. Neste sentido, coletas nestes ambientes poderão auxiliar para um melhor entendimento da biologia desta espécie.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABELHA, M. C. F.; AGOSTINHO, A. A. e GOULARD, E. 2001 Plasticidade trófica em peixes de água doce. *Acta Scientiarum*, Maringá, 23(2): 425-434.
- ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. 2009 *Hidroweb - Sistema de Informações Hidrológicas*. Disponível em: <http://hidroweb.ana.gov.br>. Acesso em: 19 jan. 2009.
- AGOSTINHO, A. A.; BARBIERI, G.; VERANI, J. R.; AGOSTINHO C. S. 1986 Ciclo reprodutivo e primeira maturação de *Rhinelepis aspera* (Agassiz 1829) (Teleostei - Loricariidae) no rio Paranapanema. *Revista Unimar*, Maringá, 8(1):17-27.
- AGOSTINHO, A. A.; BARBIERI, G.; VERANI, J. R.; HAHN, N. S. 1990 Variação do fator de condição e do índice hepatossomático e suas relações com o ciclo reprodutivo em *Rhinelepis aspera* (Agassiz, 1829) (Osteichthyes, Loricariidae) no rio Paranapanema, Porecatu, PR. *Rev. SBPC*, 42(9): 711-714.
- AGOSTINHO, A. A. 1992 Manejo de recursos pesqueiros em reservatórios. In: AGOSTINHO, A. A. e BENEDITO-CECÍLIO, E. *Situação atual e perspectivas da ictiologia no Brasil*. Maringá: EDUEM. p.106-121.
- AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; PELICICE, F. M. 2007 *Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil*. Maringá: EDUEM. 501p.
- ALMEIDA, O. T. de 2007 A indústria pesqueira na Amazônia. In: *A indústria pesqueira na Amazônia*. Manaus: Ibama/ProVárzea. 110p.
- AMADIO, S. A. e BITTENCOURT, M. M. 2005 Táticas reprodutivas de peixes em ambiente de várzea na Amazônia Central. In: RENNO, J. F.; GARCIA, C.; DUPONCHELLE, F.; NUÑEZ, J. *Biología de las Poblaciones de Peces de la Amazonía y Piscicultura*. Iquitos: Red de Investigación sobre la Ictiofauna Amazónica. 259p.
- ARAÚJO-LIMA, C. A. R. M.; AGOSTINHO, A. A.; FABRÉ, N. N. 1995 Trophic aspects of fish communities in brazilian rivers and reservoirs. In: TUNDISI, J. G.; BICUDO, C. E. M.; MATSUMURA-TUNDISI, T. *Limnology in Brazil*. São Paulo: ABC/SBL. p. 105-136.
- ARAÚJO, T. R. de 2002 *Recursos pesqueiros: perfil socioeconômico do pescador, esforço, produção e composição do pescado que abastece o mercado do Cai N'água em Porto Velho/RO nos anos de 1999 a 2001*. Porto Velho. 50p. (Trabalho para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas. Universidade Federal de Rondônia).
- ARAÚJO, T.R., RIBEIRO, A.C., DORIA, C.R.C. and TORRENTE-VILARA, G.T. Ichthyofauna of the stream in the Madeira River. *Biota Neotrop*. Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/pt/abstract?article+bn01709032009> ISSN 1676-0603. Acesso em: 15 out. 2009.
- ARAÚJO, T. R.; MONTEIRO NETO, J. M.; VIEIRA, F. G.; FAVARO, L. F.; DORIA, C. R. C. 2007 Reprodução de *Rhaphiodon vulpinus* (Spix & Agassiz, 1829) do igarapé Belmont (RO), Morfologia e Histologia de Ovário. (CHARACIFORMES - CYNODONTIDAE). In:

*XVII ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA*. Anais Itajaí: Sociedade brasileira de Ictiologia 200.

AYRES, J.M. 1993. *As matas de várzea do Mamirauá*. Mamirauá, Brasília: MCT-CNPq/Sociedade Civil. 123 p

BARBIERI, M. e BARBIERI, G. 1985 Reprodução de *Gymnotus carapo* (Linnaeus, 1758) na Represa do Lobo (SP). Morfologia e histologia de ovários. Variação sazonal. (Teleostei, Gymnotidae). *Rev. Bras. Biol.*, 45: 3-12.

BARTHEM, R. B. e FABRE, N. N. 2004 Biologia e diversidade dos recursos pesqueiros da Amazônia. In: RUFFINO, M. L. *A pesca e os recursos pesqueiros da Amazônia brasileira*. Manaus. Ibama/ProVárzea. 268p.

BATISTA, V.S.; INHAMUNS, A.J.; FREITAS, C.E.C.; FREIRE-BRASIL, D. 1998 Characterization of the fishery in river communities in the low-Solimões/high-Amazon region. *Fisheries Management and Ecology*, 5(5): 419-435.

BATISTA, V. S. 2004 A pesca na Amazônia Central. In: RUFFINO, M. L. *A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira*. Manaus: Ibama/ProVárzea. 272p.

BATISTA, V. S.; BARBOSA, W. B. 2008 Descarte de peixes na pesca comercial em Tefé, Médio Solimões, Amazônia Central. *Acta Sci. Biol. Sci.* Maringá, 30(1): 97-105

BENEDITO-CECÍLIO, E. e AGOSTINHO, A. A. 1997 Estrutura das populações de peixes do reservatório de Segredo. In: AGOSTINHO, A. A. e GOMES, L. C. *Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo*. Maringá: EDUEM. 387p.

BOISCHIO, A. A. P. 1992 Produção pesqueira em Porto Velho, Rondônia (1984-1989) – Alguns aspectos ecológicos das espécies comercialmente relevantes. *Acta Amazônica*, Manaus, 22: 163-172.

BORGES, M. E. E.; NAKATANI, K.; BIALETZKI, A.; FELIS, M. E. G. 2000 Diferenciação do número de vértebras de algumas espécies de Characiformes (Osteichthyes) da bacia do Rio Paraná, Brasil. *Acta Scientiarum*, Maringá, 22(2): 539-544.

BRASIL DE SOUZA, S. T. 2002 *Recursos pesqueiros do mercado de Porto Velho: estrutura das comunidades e características biológicas das cinco espécies de peixes mais exploradas no mercado do Cai N'água, 1999 a 2001*. 98p. (Trabalho para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas. Universidade Federal de Rondônia).

CARVALHO, J. L. de e MERONA, B. de 1986 Estudos sobre dois peixes do baixo Tocantins, antes do fechamento da barragem de Tucuruí. *Amazoniana*, 9(4): 595-607.

CARVALHO, L. N.; FERNANDES, C. H. V.; MOREIRA, V. S. S. 2002 Alimentação de *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) (Osteichthyes, Erythrinidae) no rio Vermelho, Pantanal Sul Mato-Grossense. *Rev. Bras. Zoociências*, Juiz de Fora, 4(2): 227-236.

- CLARO-JR, L.; FERREIRA, E.; ZUANON, J.; ARAUJO-LIMA, C. 2004 Efeito da floresta alagada na alimentação de três espécies de peixes onívoros em lagos de várzea da Amazônia Central, Brasil. *Acta Amazônica*, Manaus 34(1): 133-137.
- DE QUEIROZ, L. J. 2006 *Aspectos bioecológicos de duas espécies de sardinhas (Triportheus, Cope, 1872) em afluentes do trecho de corredeiras do rio Madeira e pesqueiros da categoria desembarcada no mercado pesqueiro de Porto Velho*. Porto Velho. 108p. (Trabalho para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas. Universidade Federal de Rondônia).
- DORIA, C. R. C. e DE QUEIROZ, L. J. 2008 A pesca comercial das sardinhas (*Triportheus* spp.) desembarcadas no mercado pesqueiro de Porto Velho, Rondônia (1990-2004): Produção pesqueira e perfil geral. *Revista Biotemas*, 21(3): 99-106.
- DORIA, C. R. C. e LIMA, M. A. L. 2008 A pesca do pacu (Cuvier, 1818) (Characiformes: Characidae) desembarcado no mercado pesqueiro de Porto Velho (Rondônia), no período de 1985-2004. *Revista Biotemas*, 21(3): 107-115.
- ESTEVES, F. A. 1998 *Fundamentos de limnologia*. 2° ed. Rio de Janeiro: Interciência.. 602p.
- FAGUNDES, C. K.; BEHR, E. R.; KOTZIAN, C. B. 2007 Alimentação de *Rhinodoras dorbignyi* (Kroyer, 1855) (Siluriformes: Doradidae) no rio Ibicuí, Rio Grande do Sul, Brasil. *Acta Sci. Biol. Sci.*, Maringá, 29(2): 137-143.
- FREITAS, F. E. L. 2002 *Estrutura populacional e aspectos reprodutivos de Potamorhina latior (Characiformes: Curimatidae) (Spix 1829) dos lagos tributários do rio Acre – Amapá e Pirapora*. São Carlos. 110p. (Tese de doutoramento. Universidade Federal de São Carlos, UFSCar).
- FREIRE, A. G. e AGOSTINHO, A. A. 2001 Ecomorfologia de oito espécies dominantes da ictiofauna do reservatório de Itaipu (Paraná/Brasil). *Acta Limno. Bras.*, 13(1): 1-9.
- FORSBERG, B. R.; ARAÚJO-LIMA, C. A. R. M.; MARTINELLI, L. A.; VICTORIA, R. L. and BONASSI, J. A. 1993 Autotrophic carbon sources for fish of the Central Amazon. *Ecology*, 74(3): 643-652.
- GODINHO, H. P. 2007 Estratégias reprodutivas de peixes aplicadas à aquicultura: bases para o desenvolvimento de tecnologias de produção. *Ver. Bras. Reprod. Anim.*, Belo Horizonte, 31(3): 351-360.
- GOMIERO, L. M. and BRAGA, F. M. de S. 2005 The condition factor of fishes from two river basins in São Paulo state, Southeast of Brazil. *Acta Sci. Biol. Sci.*, Maringá, 27(1):73-78.
- GOMIERO, L. M.; VILLARES JUNIOR, G. A.; NAOUS, F. 2008 Relação peso-comprimento e fator de condição de *Cichla kelberi* (Perciformes, Cichlidae) introduzidos em um lago artificial no Sudeste brasileiro. *Acta Sci. Biol. Sci.* Maringá, 30(2): 173-178.
- GOTELLI, N. J. 2007 *Ecologia*. 3° ed. Londina: Editora Planta. 260p.

- GOULDING, M. 1979 *Ecologia da pesca do rio Madeira*. Manaus: Conselho Nacional de Pesquisas Científicas e Tecnológicas/Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA). 172p.
- GRAÇA, W. J. de; PAVANELLI, C. S. 2007 *Peixes da planície de inundação do Alto Rio Paraná e áreas adjacentes*. Maringá: EDUEM. 241p.
- GRANARO-LORENCIO, C.; ARAÚJO-LIMA, C. A. R. M.; LOBON-CERVIÁ, J. 2005 Abundancia-distribution relationships in fish assembly of the Amazons floodplain lakes. *Ecography*, 27: 515-520.
- GURGEL, H. C. B. 2004 Estrutura populacional e época de reprodução de *Astyanax fasciatus* (Cuvier) (Characidae, Tetragonopterinae) do rio Ceará Mirim, Poço Branco, Rio Grande do Norte, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, 21(1):131-135.
- HAHN, N. S.; FUGI, V. L. L.; RUSSO, M. R.; LOUREIRO, V. E. 1997 Dieta e atividade alimentar de peixes do reservatório de Segredo. In: AGOSTINHO, A. A. e GOMES, L. C. *Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo*. Maringá: EDUEM. 387p.
- HAHN, N. S.; ANDRIAN, I. F.; FUGI, R.; ALMEIDA, V. L. L. 1997 Ecologia trófica. In: VAZZOLER, A. E. A. M.; AGOSTINHO, A. A.; HAHN, N. S. *A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos*. Maringá: EDUEM. 460p.
- HIJAZI, N. C. 2003 *Comunidade da Cachoeira de Teotônio: Produção pesqueira, importância sócio-econômica da pesca e potenciais impactos do barramento*. Porto Velho. 50p. (Trabalho para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas. Universidade Federal de Rondônia).
- IKEZIRI, A. A. S. L.; DE QUEIROZ, L. J.; DORIA, C. R. C. ; FÁVARO, L. F.; ARAÚJO, T. R. de; TORRENTE-VILARA, G. 2008 Estrutura populacional e abundância do Apapá-Amarelo, *Pellona castelneana* (Valenciennes, 1847) (Clupeiformes, Pristigasteridae), na Reserva Extrativista do Rio Cautário, Rondônia. *Revista Brasileira de Zoociências*, 10(1): 41-50.
- JUNK, W. J.; BAYLEY, P. B. and SPARKS, R. E. 1989 The flood pulse concept in river-floodplain system. Proceedings of the international large River Symposium. *Canadian Special Publications Fisheries and Aquatic Sciences*, 160: 110-127
- JUNK, W.J.; SOARES, M.G.M.; SAINT-PAUL, U. 1997. The fish. In: JUNK, W.J. *The Central Amazon Floodplain: Ecology of a pulsing system*: Ecological Studies. Berlin: Springer. p.385-408.
- LE CREN, E.D. 1951 The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). *Journal of Animal Ecology*, 20: 201-219.
- LEME Engenharia S. A 2005 Ictiofauna do rio Madeira. In: DORIA, C. R. C.; TORRENTE-VILARA, G.; ZUANO, J. A. S.; FÁVARO, L. F.; RUFFINO, M. L.; LEITE, R. G. *Estudo de viabilidade das AHE's Jirau e Santo Antônio, localizadas no rio Madeira em Rondônia, no trecho entre Porto Velho e Abunã*. Porto Velho, 345p. Relatório Técnico Final. Convenio FURNAS/UNIR/RIOMAR/INPA.

- LIMA, M. A. L. 2006 *Aspectos biológicos e estatística pesqueira do pacu *Mylossoma duriventri* Cuvier, 1818 (Characiformes) da bacia do rio Madeira, Porto Velho – Rondônia*. 60p. (Trabalho para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas. Universidade Federal de Rondônia).
- LOWE-MCCONNELL, R. H. 1999 *Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais*. São Paulo: EDUSP. 534p.
- MERONA, B. de 1995 Ecologia da pesca e manejo pesqueiro na região amazônica. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, ser. Antropol*, Belém, 11(2): 167-183.
- MENEZES, J. M. de 2007 *Variação espacial e sazonal de aspectos limnológicos associada ao uso e ocupação da micro-bacia do Igarapé Belmont. Porto Velho/Rondônia/Amazônia Ocidental*. (Trabalho para a obtenção do título de Bacharelado em Ciências Biológicas. Universidade Federal de Rondônia).
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE 2002 *Projeto de conservação e utilização sustentável da diversidade biológica brasileira*. Brasília. 73p. Relatório de atividades.
- MOTTA, R. L. da e UIEDA, V. S. 2004 Dieta de duas espécies de peixes do Ribeirão do Atalho, Itatinga, SP. *Rev. bras. Zoociências*, Juiz de Fora, 6(2): 191-205.
- NAKATANI, K.; BAUMGARTNER, G.; BIKI, A.; SANCHES, P.V. 1997 Ovos e larvas de peixes do reservatório de Segredo. In: AGOSTINHO, A. A. e GOMES, L. C. *Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo*. Maringá: EDUEM. 387p.
- NEOBERGER, A. L.; MARQUES, E. E.; AGOSTINHO, C. S. and OLIVEIRA, R. J. 2007 Reproductive biology of *Rhaphiodon vulpinus* (Ostariophysi: Cynodontidae) in the Tocantins River Basin, Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 5(4): 479-484.
- NIKOLSKII, G. V. 1969 *Theory of fish population dynamics: as the biological background for rational exploitation and management of fishery resources*. Edinburgh: Oliver & Boyd. 323p.
- NIKOLSKY, G. V. 1963 *The ecology of fishes*. London: Academic Press. 352p
- ORSI, M. L.; SHIBATTA, O. A.; SILVA-SOUZA, A. T. 2002 Caracterização biológica de populações de peixes do rio Tibagi, localidade de Sertanópolis. In: MEDRI, M. E.; BIANCHINI, E.; SHIBATTA, O. A.; PIMENTA, J. A. *A bacia do rio Tibagi*. Londrina. 559p.
- OYAKAWA, O. T.; AKAMA, A.; MAUTARI, K. C.; NOLASCO, J. C. 2006 *Peixes de riachos da Mata Atlântica nas unidades de Conservação do Vale do rio Ribeira de Iguape Estado de São Paulo*. São Paulo: Neotropica.
- PACHECO, A.C.G.; BARTOLETTE, R.; CALUCA, J.F.; CASTRO, A.L.M.; ALBRECHT, M.P.; CARAMASCHI, E.P. 2009 Dinâmica alimentar de *Rhaphiodon vulpinus* Agassiz, 1829 (Teleostei, Cynodontidae) no alto Rio Tocantins (GO) em relação ao represamento pela UHE Serra da Mesa. *Biota Neotropica*, São Paulo, 9(3): 0-8.

- PIMENTEL, H. F. L. 2002 *Biología de reproducción y crecimiento de Pygocentrus nattereri (Pisces Serrasalminidae) em la cuenca del Mamoré y del Iténez*. La Paz. 91p. (Tesis de Grado. Universidad Mayor de San Andrés Facultad de Ciencias Puras y Naturales Carrera de Biología).
- PETRY, P.; BAYLEY, P. B.; MARKLE, D. F.; 2003 Relationships between fish assemblages, macrophytes and environmental gradients in the Amazon River floodplain. *Journal of Fish Biology*, 63(3): 547-579.
- RABELO, H. e ARAÚJO-LIMA, C. A. R. M. 2002 A dieta e o consumo diário de alimento de *Cichla monoculus* na Amazônia Central. *Acta Amazônica*, Manaus, 32(4): 707-724.
- RICKLEFS, R. E. 2003 *A Economia da Natureza*. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan.
- ROTTA, M. A. 2003 Aspectos gerais da fisiologia e estrutura do sistema digestivo dos peixes relacionados à piscicultura. Disponível em: <http://www.cpap.embrapa.br>. Acesso em: 01 set. 2008.
- RUFFINO, M. L. 2000 Manejo dos recursos pesqueiros no Médio Amazonas. In: *Recursos pesqueiros do Médio Amazonas. Biologia e estatística pesqueira*. Brasília: Edições IBAMA. 350p.
- SAINT-PAUL, U.; ZUANON, J.; VILLACORTA CORREA; M. A.; GARCIA, M.; FABRÉ, N. N.; BERGER, U.; JUNK, W. J. 2000 Fish communities in central Amazonian white-and blackwater floodplains. *Environmental Biology of Fishes*, 57: 235-250.
- SANT'ANNA, I.R.A. 2007 *Estrutura populacional e biologia reprodutiva dos grandes bagres migradores (Siluriformes, Pimelodidae) da cachoeira do Teotônio, rio Madeira, Porto Velho, Rondônia*. (Trabalho para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas. Universidade Federal de Rondônia).
- SANTOS, C. A. 2006 *Biologia e ecologia de duas espécies de peixe cachorro do gênero Acestorhynchus (Characiformes, Acestorhynchidae) dos afluentes da região de corredeiras do rio Madeira*. 48p. (Trabalho para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas. Universidade Federal de Rondônia).
- SANTOS, G. M. dos; JEGU, M.; MERONA, B. de 1984 *Catálogo de peixes comerciais do baixo rio Tocantins*. Manaus: Eletronorte/CNPq/INPA. 83p. Projeto Tucuruí.
- SANTOS, G. M. dos 1986 Composição do pescado e situação da pesca no estado de Rondônia. *Acta Amazônica*, Manaus, 16/17:43-84.
- SANTOS, G. M. dos 1991 *Pesca e Ecologia dos Peixes de Rondônia*. Manaus, AM. 213p. (Tese de doutoramento. INPA/FUA).
- SANTOS, G. M.dos; FERREIRA, E. J. G.; ZUANON, J. A. 1991 Ecologia de peixes da Amazônia. In: VAL, A. L.; FIGLIOULO, R.; FELDEBERG, E. *Bases científicas para*

*estratégias de preservação e desenvolvimento da Amazônia: Fatos e perspectivas*. Manaus. p. 263-280.

SANTOS, G. M. dos e FERREIRA, E. J. G. 1999 Peixes da Bacia Amazônica. In: LOWE-McCONNELL, R. H. *Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais*. São Paulo: EDUSP. p.345-373.

SANTOS, G, M; FERREIRA, E. J. G.; ZUANON, A. S. 2006 *Peixes comerciais de Manaus*. Manaus. Ibama/AM, ProVárzea. 144p.

SILVANO, R.; OYAKAWA, O.; AMARAL, B.; BEGOSSI, A. 2001 *Peixes do alto rio Juruá (Amazônia, Brasil)*. São Paulo: EDUSP. 300p.

SIOLI, H. 1968 Hydrochemistry and geology in the brasilian Amazon region. *Amazoniana*, 1(3):267-277.

SIOLI, H. 1991 *Amazônia: Fundamentos da ecologia da maior região de florestas tropicais*. 3° ed. 74p.

SOARES, M. G. M.; COSTA E. D.; SIQUEIRA-SOUZA, F. K.; ANJOS, H. D. B.; YAMAMOTO, K. C.; FREITAS, C. E. C. 2007 *Peixes de lagos do médio rio Solimões*. Manaus: EDUA. 176p.

SOUZA, L. L. de 2005 Frugivoria e dispersão de sementes por peixes na Reserva de Desenvolvimento Sustentável de Amaná. *Revista Uakari*, Belém, 1(1): 9-17.

SUZUKI, H. I. e AGOSTINHO, A. A. 1997 Reprodução de peixes do reservatório de Segredo. In: AGOSTINHP, A. A. e GOMES, L. C. *Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo*. Maringá :EDUEM. 387p.

TOLEDO-PIZA, M. 2000. The neotropical fish subfamily Cynodontinae (Teleostei: Ostariophysi: Characiformes): A Phylogenetic Study and a Revision of *Cynodon* and *Rhaphiodon*. *American Museum of Natural History*, 3286: 88p.

TOLEDO-PIZA, M.; MENEZES, N. A. and SANTOS, G. M. 1999 Revision of the neotropical fish genus *Hydrolycus* (Ostariophysi: Characiformes: Cynodontinae) with the description of two new species. *Ichthyol. Explor. Freshw.*, 10(3): 247-272.

TORRENTE-VILARA, G. 2003 *Padrões nos parâmetros biológicos de três espécies de aracus (Characiformes: Anostomidae) em lagos de várzea da Amazônia Central e suas relações com a variação espaço-temporal*. Dissertação (Mestrado em Biologia de Água Doce e Pesca Interior). Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Fundação Universidade Federal do Amazonas. Manaus. 90p.

VAZZOLER, A. E. A. de 1996 *Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática*. Maringá: EDUEM. 169p.

VAZZOLER, A. E. A. M.; SUZUKI, H. I.; MARQUES, E. E.; LIZAMA, M. A. P. 1997 Primeira maturação gonadal, períodos e áreas de reprodução. In: VAZZOLER, E. A. de M.;

- AGOSTINHO, A. A.; HAHN, N. S. *A planície de inundação do Alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos*. Maringá: EDUEM. 460p.
- VAZZOLER, A. E. A. M.; LIZAMA, M. A. P.; INADA, P. 1997 Influências ambientais sobre a sazonalidade reprodutiva. In: VAZZOLER, E. A. de M.; AGOSTINHO, A. A.; HAHN, N. S. *A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos*. Maringá: EDUEM. 460p.
- VIEIRA, F. G. 2008 *Parâmetros biológicos e biologia reprodutiva de duas espécies de branquinha, Psectrogaster rutiloides e Potamorhina altamazonica (Characiformes: Curimatidae), na região do Igarapé Belmont, afluente da margem direita do Rio Madeira, Porto Velho, RO*. Porto Velho. 44p. (Trabalho para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas. Universidade Federal de Rondônia).
- VITULE, G. R. S. e ARANHA, J. M. R. 2002 Ecologia alimentar do lambari, *Deuterodon langei*, Travassos, 1957 (Characidae, Tetragonopterinae), de diferentes tamanhos em um riacho da Floresta Atlântica, Paraná (Brasil). *Acta Biol. Par.*, Curitiba, 31(1): 137-150.
- WINEMILLER, K. 1989 Patterns of variation in life history among South American fishes in seasonal environments. *Oecologia*. Berlin, 81(2): 225-241.
- WOOTTON, R. J. 1990 *Ecology of teleost fishes*. London, Chapman & Hall, 404p.
- ZAVALA-CAMIN, L.A. 1996 *Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes*. Maringá: EDUEM. 129p.