

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO

Biologia reprodutiva e alimentação dos peixes *Pseudoplatystoma corruscans* (SPIX & AGASSIZ, 1829) e *Pseudoplatystoma reticulatum* (EIGENMANN & EIGENMANN, 1889) (Siluriformes, Pimelodidae) sob a influência do pulso de inundação do Rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, Brasil.

VITOR SIMÃO GALLETTI

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito parcial à obtenção do título de MESTRE.

Orientadora: Dra. Emiko Kawakami de Resende
Co-Orientador: Dr. Fábio Edir dos Santos Costa

CAMPO GRANDE
Fevereiro de 2010

AGRADECIMENTOS

À Dra. Emiko Kawakami de Resende, por me aceitar como orientado em um momento tão delicado, por se fazer extremamente presente em vários momentos onde a distância poderia ser um obstáculo, pela dedicação e paciência enquanto compartilhava seus conhecimentos e sugeria correções, por me receber de forma tão simples quando necessitei de condução e pela amizade que cultivei após conhecê-la de fato. Serei eternamente grato.

Ao Dr. Fábio Edir dos Santos Costa, por dar o primeiro passo me convidando ao trabalho, pelas chances, paciência e confiança a mim dedicados, por me corrigir com repreensão humilde, pela companhia nas noites de trabalho, pelo livre acesso a todos os recursos materiais que impulsionaram meu desenvolvimento e, principalmente, pelas conversas e conselhos sobre a vida, tão importantes e oportunos quanto a Co-Orientação neste trabalho. Minha gratidão espera poder um dia retribuir por tudo.

Aos meus pais, Ernesto e Verônica, e pela minha querida irmã, Elizabete, por lutarem cada qual com suas limitações para que eu hoje tivesse condições de aprender a ser cada vez mais humano, independente do âmbito social no qual me insiro. Estendo aos familiares, que em inúmeros momentos me lembraram de que eu poderia me esforçar sempre um pouco mais. Obrigado por terem se deixado tornar minha referência.

Aos companheiros do Programa de Pós-Graduação, tanto àqueles cuja convivência se estendeu desde a graduação quanto aos que agora agrego em amizade, que dividiram momentos particulares de alegria, angústia e verdadeiro amadurecimento durante esses anos. Também aos companheiros de graduação que buscaram vivenciar tais experiências em outro lugar e permitiram que ainda sim pudéssemos compartilhar a sensação de cada passo. Serão eternamente lembrados.

Às amigadas que mantive e construí dentro do Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal da UFMS em Campo Grande, entre professores e alunos, pela oportunidade de absorver uma parcela particularmente significativa de seu vasto conhecimento. Jamais esquecerei dos bons e duradouros momentos.

À dois grandes companheiros, o técnico Brígido Cristaldo e o biólogo Claytom Marcos Pereira Bezerra, que fizeram parte da realização do trabalho de campo e o tornou incrivelmente mais prazeroso. À vocês dois o meu eterno respeito, amizade e reconhecimento profissional.

Aos docentes da Pós-Graduação e aos doutores Cynthia de Barros Mansur, Sidnei Eduardo Lima Júnior, Fernando Paiva, Agostinho Carlos Catella, Jelly Makoto Nakagaki, Mônica

Mungai Chacur, Luiz Eduardo Aparecido Grassi, pelo apoio científico, social e humano com o qual sempre pude contar em extrema lisura. Sempre serei muito grato.

À CAPES e Centro de Pesquisa do Pantanal, que por meio de auxílio material tornaram possível a realização de um grande sonho.

ÍNDICE

Página

LISTA DE TABELAS.....	6
LISTA DE FIGURAS.....	7
RESUMO.....	10
ABSTRACT.....	11
1. INTRODUÇÃO.....	12
2. MATERIAL E MÉTODOS	
2.1. <i>Local de Estudo</i>	15
2.2. <i>Espécies</i>	17
2.3. <i>Captura dos Exemplares</i>	17
2.4. <i>Dados Biológicos</i>	18
2.5. <i>Dados Abióticos</i>	19
2.6. <i>Análise de Dados</i>	19
3. RESULTADOS	
3.1 <i>Gerais</i>	20
3.2. <i>Simpatria</i>	22
3.3. <i>Alimentação</i>	23
3.4. <i>Estrutura Populacional</i>	30
3.5. <i>Reprodução</i>	
3.5.1. <i>Proporção Sexual</i>	32
3.5.2. <i>Tamanho da Primeira Maturação</i>	33
3.5.3. <i>Período Reprodutivo</i>	34
3.5.4. <i>Índice Gonadossomático</i>	35
3.5.5. <i>Relação Peso-Comprimento</i>	37
3.5.6. <i>Fator de Condição Relativo</i>	38
3.5.7. <i>Gordura Acumulada</i>	38
4. DISCUSSÕES.....	39
4.1. <i>Alimentação</i>	41
4.2. <i>Estrutura Populacional</i>	43

4.3. Reprodução.....	44
4.3.1. Proporção Sexual.....	45
4.3.2. Tamanho da Primeira Maturação.....	46
4.3.3. Período Reprodutivo.....	48
4.3.4. Índice Gonadosomático.....	49
4.3.5. Fator de Condição.....	50
4.3.6. Gordura Acumulada.....	51
5. CONCLUSÕES.....	51
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	52

LISTA DE TABELAS

<u>Tabela</u>	<u>Legenda</u>	<u>Página</u>
01	Proporção interespecífica de <i>Pseudoplatystoma corruscans</i> e <i>Psuedoplatystoma reticulatum</i> capturados no rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, de outubro de 2005 a agosto de 2008. χ^2 = Qui-quadrado; * Significativo (acima de 3,84) ao nível de 0,05 de confiança.	22
02	Valores percentuais de ocorrência de estômagos de <i>P.corruscans</i> e <i>P. reticulatum</i> , capturados no rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, de outubro de 2005 a agosto de 2008.	23
03	Valores percentuais de frequência de ocorrência (Fo%) e volume (V%), do produto entre estes (Fo% * V%) e dos Índices Alimentares (Iai) para cada item encontrado em estômagos de <i>Pseudoplatystoma corruscans</i> , capturados no rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, de outubro de 2005 a agosto de 2008.	28
04	Valores percentuais de frequência de ocorrência (Fo%) e volume (V%), do produto entre estes (Fo% * V%) e dos Índices Alimentares (Iai) para cada item encontrado em estômagos de <i>Pseudoplatystoma reticulatum</i> , capturados no rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, de outubro de 2005 a agosto de 2008.	29
05	Índices Alimentares (Iai) percentuais em diferentes períodos hidrológicos para cada item encontrado em estômagos de <i>Pseudoplatystoma corruscans</i> e <i>Pseudoplatystoma reticulatum</i> , capturados no rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, de outubro de 2005 a agosto de 2008.	29
06	Proporção sexual da espécie <i>Pseudoplatystoma corruscans</i> capturada no rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, de outubro de 2005 a agosto de 2008. χ^2 = Qui-quadrado; * Significativo (acima de 3,84) ao nível de 0,05 de confiança.	32
07	Proporção sexual da espécie <i>Pseudoplatystoma reticulatum</i> capturada no rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, de outubro de 2005 a agosto de 2008. χ^2 = Qui-quadrado; * Significativo (acima de 3,84) ao nível de 0,05 de confiança.	33

LISTA DE FIGURAS

<u>Figura:</u>	<u>Legenda</u>	<u>Página</u>
01	Fig. 01: (A) Mapa da região de estudo ilustrando o trecho médio do Rio Negro e os pontos de captura. (B e C) Visão aérea da calha principal do rio Negro e áreas adjacentes, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do sul.	16
02	Aparelhos de captura da espécies de pequeno e grande porte no rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do sul. A: Redes de espera; B: Lance de tarrafa; C: Coleta de espécies de pequeno porte.	18
03	Régua fluviométrica com escala de 4 metros utilizada para medir o nível das águas do rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul.	19
04	Medições de régua fluviométrica demonstrando o nível das águas do rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, de outubro de 2005 a agosto de 2008.	21
05	Captura dos indivíduos de duas espécies de Pimelodídeos em diferentes níveis de inundação no rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, de outubro de 2005 a agosto de 2008. Os valores nas barras referem-se à totalidade de indivíduos na amostra.	21
06	Proporção interespecífica de <i>P. corruscans</i> e <i>P. reticulatum</i> por amostragem, capturados no rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, de outubro de 2005 a agosto de 2008.	23
07	Frequência de ocorrência de estômagos com graus de repleção 2 e 3 e níveis de inundação para <i>P. corruscans</i> e <i>P. reticulatum</i> por amostragem, capturados no rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, de outubro de 2005 a agosto de 2008	24
08	Índice de Repleção e níveis de inundação para <i>P. corruscans</i> e <i>P. reticulatum</i> por amostragem, capturados no rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, de outubro de 2005 a agosto de 2008.	25
09	Frequência de ocorrência dos itens alimentares de <i>P. corruscans</i> , capturados no rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, de outubro de 2005 a agosto de 2008.	26
10	Volume percentual dos itens alimentares de <i>P. corruscans</i> , capturados no rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, de outubro de 2005 a agosto de 2008.	27
11	Frequência de ocorrência dos itens alimentares de <i>P. corruscans</i> , capturados no rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, de outubro de 2005 a agosto de 2008.	27

12	Volume percentual dos itens alimentares de <i>P. reticulatum</i> , capturados no rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, de outubro de 2005 a agosto de 2008.	28
13	Sobreposição alimentar calculada a partir do índice de Morisita-Horn, por ciclo hidrológico, entre as espécies <i>P. corruscans</i> e <i>P. reticulatum</i> , capturadas no rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, de outubro de 2005 a agosto de 2008.	30
14	Estrutura populacional intersexual de <i>P. corruscans</i> e <i>P. reticulatum</i> , capturados no rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, de outubro de 2005 a agosto de 2008.	31
15	Estrutura populacional interespecífica de <i>P. corruscans</i> e <i>P. reticulatum</i> , capturados no rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, de outubro de 2005 a agosto de 2008.	32
16	Frequência de ocorrência de indivíduos maduros de <i>P. corruscans</i> e <i>P. reticulatum</i> , capturados no rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, de outubro de 2005 a agosto de 2008. A: fêmeas de <i>P. corruscans</i> ; B: machos de <i>P. corruscans</i> ; C: fêmeas de <i>P. reticulatum</i> ; D: machos de <i>P. reticulatum</i> .	34
17	Frequência de ocorrência dos estádios gonadais de <i>P. corruscans</i> por amostragem, capturados no rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, de outubro de 2005 a agosto de 2008.	35
18	Frequência de ocorrência dos estádios gonadais de <i>P. reticulatum</i> por amostragem, capturados no rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, de outubro de 2005 a agosto de 2008.	35
19	Índice Gonadossomático de fêmeas de <i>P. corruscans</i> e <i>P. reticulatum</i> por amostragem, capturados no rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, de outubro de 2005 a agosto de 2008.	36
20	Índice Gonadossomático de machos de <i>P. corruscans</i> e <i>P. reticulatum</i> por amostragem, capturados no rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, de outubro de 2005 a agosto de 2008.	37
21	Relação Peso-Comprimento de machos e fêmeas de <i>P. corruscans</i> e <i>P. reticulatum</i> , capturados no rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, de outubro de 2005 a agosto de 2008.	37
22	Variação sazonal do Fator de Condição Relativo de <i>P. corruscans</i> e <i>P. reticulatum</i> por amostragem, capturados no rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, de outubro de 2005 a agosto de 2008.	38

- 23 Frequência de ocorrência de indivíduos de *P. corruscans* e *P. reticulatum* com 39
níveis 2 e 3 de gordura acumulada por amostragem, capturados no rio Negro,
Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, de outubro de 2005 a agosto
de 2008.
- 24 Espécimes atacados por piranhas durante o processo de captura por rede de 47
espera no rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul. A –
Pseudoplatystoma corruscans. B – *Salminus brasiliensis*.

RESUMO

Pesquisas efetuadas ao longo dos últimos 20 anos, por pesquisadores de diferentes áreas, vêm mostrando que o pulso de inundação é o processo ecológico chave a ser mantido para a manutenção e conservação de peixes em rios com grandes planícies de inundação. A expansão ou contração do ambiente aquático refletem em mudanças na alimentação reprodução e tamanho das populações de peixes de planícies inundáveis, que oferecem grande quantidade de habitats durante suas alterações estacionais. Este trabalho investigou a dieta e reprodução de duas espécies de peixes Siluriformes migradores do rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, sob a influência do pulso de inundação. As amostras foram realizadas com o uso de redes de espera e tarrafas com diversas malhagens. De cada exemplar capturado foram obtidas as seguintes informações: comprimento total, comprimento padrão, peso total e sexo, estágio de maturação e peso gonadal, grau de repleção e peso estomacal. Os parâmetros físico-químicos ambientais foram obtidos a cada coleta. Foram capturados 225 exemplares da espécie *Pseudoplatystoma corruscans* e 85 da espécie *Pseudoplatystoma reticulatum*. Destes, foram obtidos 58 estômagos com algum conteúdo. Ambas as espécies intensificaram a tomada de alimento após o período de inundação e apresentaram consumo diferenciado de recursos alimentares, com sobreposições alimentares quase inexistentes. As estimativas de L_{50} e L_{100} foram maiores para a espécie *P. corruscans* do que para *P. reticulatum*, bem como o tamanho do maior espécime coletado. O período reprodutivo de ambas as espécies ocorreu entre outubro a abril, coincidindo com o período de inundação mais intensa.

Palavras-chave: Peixes neotropicais, período reprodutivo, partilha de recursos.

ABSTRACT

Research from several fields conducted over the last 20 years show that inundation pulse is an important ecological process for maintenance and conservation of fish in rivers with large flood plains. Expansion and contraction of the aquatic environment leads to change in food, reproduction and size of fish populations from floodplains, offering many habitats for seasonal changes. This study investigated the diet and reproduction of two migratory fish Siluriformes from Negro river, Pantanal of Nhecolândia, under flood pulse influence. Gill nets of several measures were used to capture animals. From each individual was obtained the total length, standard length, wet weight, sex determination, gonadal maturation, gonad weight, stomach repletion and weight stomach. Environmental parameters were taken on each sampling. We captured 225 individuals of *Pseudoplatystoma corruscans* and 85 of *Pseudoplatystoma reticulatum*. Among these, 50 stomachs with some food contained were obtained. Both species increased food intake after flood, and showed differentiated consumption of food items with no overlap on dietary. The L_{50} and L_{100} estimate has been larger for *P. corruscans* as well as the largest specimen collected. The reproductive period was estimated between October and April, together with high level flood.

Keywords: Neotropical fishes, reproductive period, resource sharing.

1. INTRODUÇÃO

Nos ambientes fluviais das regiões tropicais, as comunidades de peixes são afetadas por mudanças estacionais, devido à expansão ou contração do ambiente aquático. Este regime estacional reflete-se, principalmente, em mudanças na alimentação, reprodução e tamanho das populações (**VAZZOLER, ET AL., 1997**). Pesquisas efetuadas ao longo dos últimos 20 anos, por pesquisadores de diferentes áreas, mostram que o pulso de inundação é o processo ecológico chave para a manutenção e conservação de rios com grandes planícies de inundação. Este processo inclui o estabelecimento da ictiofauna, pois a planície possui fontes alimentares disponibilizadas pela inundação como detritos orgânicos, comunidades fitoplanctônica, zooplanctônica, perifitônica e perizôonica para suportar a alimentação e o desenvolvimento de larvas e alevinos de peixes em uma produção mais elevada do que se fosse proveniente de áreas permanentemente inundadas ou apenas da produção proveniente do canal do rio (**RESENDE, 2008**).

Planícies de inundação disponibilizam uma grande variedade de habitats para peixes durante sua dinâmica estacional. Na estação de cheia a correnteza nos canais principais dos rios se torna mais intensa, ligando banhados e corpos d'água isolados acima do nível principal da planície e conduzindo bancos de macrófitas aquáticas (**LOWE-McCONNELL, 1999**).

As variações sazonais causadas pela inundação incluem grandes extensões da planície, ora secas, ora inundadas, provocando importantes flutuações nas condições ambientais que influenciam os processos biológicos, alterando o meio de vida da ictiocenose, principalmente das espécies migradoras, no que diz respeito à alimentação, abrigo, reprodução, crescimento, mortalidade competição, predação e parasitismo (**AGOSTINHO ET AL., 2007**).

As comunidades de peixes que sofrem influência da variação de fatores relacionados à expansão ou contração do ambiente aquático experimentam alterações na alimentação, reprodução e tamanho das populações (**VAZZOLER ET AL., 1997**). O pulso de inundação essencial para a manutenção da ictiofauna em planícies alagáveis, de modo que os impactos diretos e indiretos de uma seca rigorosa podem diminuir drasticamente densidades populacionais, riqueza de espécies e alternância de ciclos na história de vida, composição de espécies, tipo e força de interações bióticas (predação e competição), recursos alimentares, estrutura trófica, e processos ecossistêmicos (**LAKE, 2003**).

Alterações ambientais causadas pela inundação geram respostas interessantes no comportamento da ictiofauna, como a atividade migratória relacionada à alimentação e reprodução. O sincronismo existente entre as diferentes condições hidrológicas fluviais e os

processos de maturação gonadal, início da migração reprodutiva e desova da ictiofauna, bem como a densidade de ovos, larvas e ocorrência de juvenis, corroboram a teoria na qual o pulso de inundação é essencial à reprodução destes animais (**GODOY, 1975**).

Sobre o comportamento trófico, em peixes, é comum verificar o estado nutricional de um indivíduo vinculado ao período reprodutivo (**RESENDE ET AL., 1996**). A reprodução de pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*) e cachara (*Pseudoplatystoma reticulatum*) ocorre de dezembro a fevereiro, na cabeceira dos rios Aquidauana e Miranda, Bacia do Alto Paraguai, época das chuvas na região. Tal comportamento migratório ascendente é determinado pelo acúmulo de reservas proveniente de alimentação abundante no período das cheias. O acúmulo de reservas em pintados e cacharas pode ser medido através de uma estrutura denominada “corpo gorduroso” existente na cavidade visceral (**RESENDE ET AL., 1996**). Após a reprodução, os adultos se deslocam rio abaixo e adentram a planície alagada, onde se recuperam dos efeitos da migração ascendente e da reprodução, alimentando-se fartamente (**RESENDE ET AL., 1996**). O peso e o tamanho mínimo à primeira maturação são variáveis e dependentes de fatores como disponibilidade de alimentos, temperatura da água e condições ambientais, dentre outros (**CREPALDI, 2006**).

O padrão clássico de deslocamento exercido pelas espécies migratórias é do sítio de alimentação para o sítio de reprodução ou desova, no sentido jusante-montante (**GODOY, 1975**). Os Siluriformes (peixes de couro) são espécies com características migratórias, porém, a história de sua movimentação dentro e fora do período reprodutivo é muito pouco relatada (**CREPALDI, 2006**). Na planície pantaneira, no advento da piracema a ictiofauna migradora se desloca por longas distâncias até a montante dos rios em busca de locais propícios à desova, incluindo Characiformes (pacus, piraputangas, dourados entre outros) e Siluriformes (pintados, cacharas, jurupênsens entre outros) (**RESENDE ET AL., 1996; RESENDE, 2008**).

Discussões mais aprofundadas acerca da migração de peixes podem acabar se desviando de seu objetivo central por conta do que se entende hoje como definição do termo, uma vez que reunir num único conceito os diferentes movimentos realizados por estes animais leva ao enfrentamento de grandes dificuldades, até porque pouco se conhece sobre os padrões de tais deslocamentos a não ser que os mesmos retornam de alguma forma benefícios como aumento nas taxas de crescimento e natalidade e decréscimo nas taxas de mortalidade (**BARTHEM & GOULDING, 1997**).

De acordo com **CAROLSFELD ET AL. (2003)** *P. corruscans* é uma espécie piscívora, alimentando-se de peixes de pequeno porte e juvenis das espécies de grande porte. No rio Miranda, dentre todos os estômagos de *P. corruscans* com alimento, 92,6% constituíram-se

basicamente de peixes inteiros ou digeridos, indicando hábito preferencialmente piscívoro. Em apenas dois estômagos foram encontrados restos de caules e folhas. As categorias alimentares mais importantes foram compostas por *Hoplias malabaricus*, Characiformes e Siluriformes em geral, revelando uma dieta piscívora bem diversificada. No mesmo rio, *Hoplias malabaricus*, Erythrinidae não identificado e restos de Characiformes foram os itens mais importantes na dieta de *P. reticulatum*, **(RESENDE ET AL., 1996)**.

A disputa pelos mesmos recursos alimentares pode levar organismos a experimentarem mudanças em sua dieta. Espécies que apresentam espectro alimentar estreito podem ter sucesso no consumo de novos itens alimentares, embora corram o risco de fracassarem em sua atividade reprodutiva **(PACHECO ET AL., 2008)**. Por outro lado, a proximidade filogenética entre espécies simpátricas pode levar ambas a uma coexistência, cenário que pode ser encontrado em espécies congênicas por meio da partilha de recursos **(PACHECO ET AL., 2008)**. Inúmeros mecanismos comportamentais podem agir simultaneamente para fazer com que peixes evitem a competição por segregação ecológica **(MOYLE & CECHE-JR, 1996)**. Quando não é possível quantificar o recurso alimentar disponível para os predadores, a frequência dos tipos de presas consumidas por espécie de predadores pode dar uma idéia geral da sobreposição das dietas **(BARTHEM & GOLDING, 1997)**.

O Rio Negro possui características que o diferenciam dos demais do Pantanal. Na sua jusante seu leito principal transforma-se num delta interior composto por uma série de canais que se distribuem, conectando-se com o rio Paraguai por meio de meandros, intercalados por uma área brejosa. Estas características conferem uma peculiaridade ao rio Negro, em especial à sua hidrologia uma vez que não existe comunicação contínua e permanente com o rio Paraguai, o que ocorre nos demais rios da Bacia do Alto Paraguai. É sabido que o delta interior funciona como uma barreira natural ou filtro limitando o fluxo migratório das grandes espécies migradoras com o rio Paraguai **(BRASIL, 1982; COSTA ET AL., 2008)**.

Um estudo sobre a variabilidade genética de populações de pintado nas diferentes sub-bacias do Alto Paraguai, incluindo espécimes do rio Negro, sugere que as populações estão bastante segregadas entre si **(BENITES, 2008)**. Considerando-se que *P. corruscans* realiza grandes migrações em seu ciclo de vida a ocorrência de fluxo gênico é possível mesmo entre populações geograficamente distintas. No entanto, essa diferenciação é possível se as movimentações da espécie ocorrem dentro de uma mesma sub-bacia hidrográfica, hipótese levantada por **BENITES (2008)** para explicar os resultados encontrados.

Investigações realizadas na região de cabeceira do rio Negro revelaram informações importantes a respeito da ictiofauna local. Os resultados indicaram a ocorrência de atividade

reprodutiva para várias espécies, exceto para três espécies, incluindo *P. reticulatum*, mas *P. corruscans* não foi encontrada no local (COSTA ET AL., 2002). Considerando que essas espécies ocorreram no trecho médio do rio Negro, este trabalho teve por objetivo investigar a possível ocorrência de atividade reprodutiva e a alimentação de duas espécies migradoras de Siluriformes Pimelodídeos, o Pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*) e a Cachara (*Pseudoplatystoma reticulatum*) sob a influência do pulso de inundação, com a hipótese deste trecho ser utilizado por tais espécies como um local chave para a manutenção de suas populações.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Local de Estudo

A Bacia do Alto Paraguai (BAP) (214.802 Km²) abriga um dos principais ecossistemas da América do Sul, o Pantanal, e recebe grande influência dos biomas vizinhos (Cerrado, Amazônia e Chaco), além de abranger áreas inundáveis da Bolívia e Paraguai. Seu planalto está localizado a norte e a leste e é local de origem da quase totalidade das nascentes da bacia, que possui características sazonais particulares em cada área de inundação, processo que possibilita a manutenção de grande biodiversidade pelo estabelecimento de vários tipos de habitats para a fauna silvestre. A planície aluvial pantaneira (147.574 Km²) é subdividida em várias sub-regiões ou “pantanais” de acordo com as características ecológicas de cada uma, influenciadas fortemente pela intensidade de inundação local, além do tempo de escoamento das águas pela inclinação do relevo, que varia de forma geral para toda a planície de 3 a 5 cm na direção leste-oeste e de 1,5 a 3 cm na direção norte-sul, em relação ao rio Paraguai (ANA ET AL., 2004).

O trecho médio do rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, Brasil, está nas coordenadas S 19°34'29,2" e W 56°14'37,1". Tal região está localizada entre seus dois deltas interiores onde o rio possui uma calha bastante definida e apresenta uma densa vegetação ripária e alta concentração de lagoas marginais. É uma planície fluvial com sedimentação e ocupa posição entre os leques do rio Aquidauana (ao sul) e o do rio Taquari (ao norte). Embora seja sinuoso, meandrante em alguns trechos, mais a leste o rio Negro muda seu aspecto quando interage com a base do leque do Aquidauana, dando origem a uma área frequentemente alagada, com inúmeros pequenos canais que se entrecortam (ASSINE, 2003).

De acordo com o BRASIL (1982) essa região delimita-se ao norte com o macroleque aluvial do Taquari e ao sul com os rios Aquidauana e Miranda, é conhecido como pantanal do Taboco (a

leste) e Pantanal da Nhecolândia (a oeste). Engloba áreas de acumulação inundáveis dos tipos Aai1 (fraca), Aai2 (mediana) e Aai3 (forte) e áreas de planícies fluviais e fluviolacustres. Como ocorre nos demais pantanais, aqui as litologias também pertencem à Formação Pantanal. O setor oriental tem um alagamento periódico, através das águas dos rios Negro e Taboco, que é engrossado pelas águas do Aquidauana. Este setor apresenta todas as feições anteriormente descritas. A planície deprimida do rio Negro é registrada como Aai3. À sua direita, destaca-se uma área com modelado de “baías” ao lado, de outra, caracterizada como área de inundação mediana. Estas duas formas também são registradas na porção meridional do setor onde é incluída uma área de fraca inundação, posicionada a noroeste. Neste setor a ligação entre as “baías” em período de estiagem é feita pelo subsolo, enquanto no setor acidental se realiza através de vazantes (fig. 01)

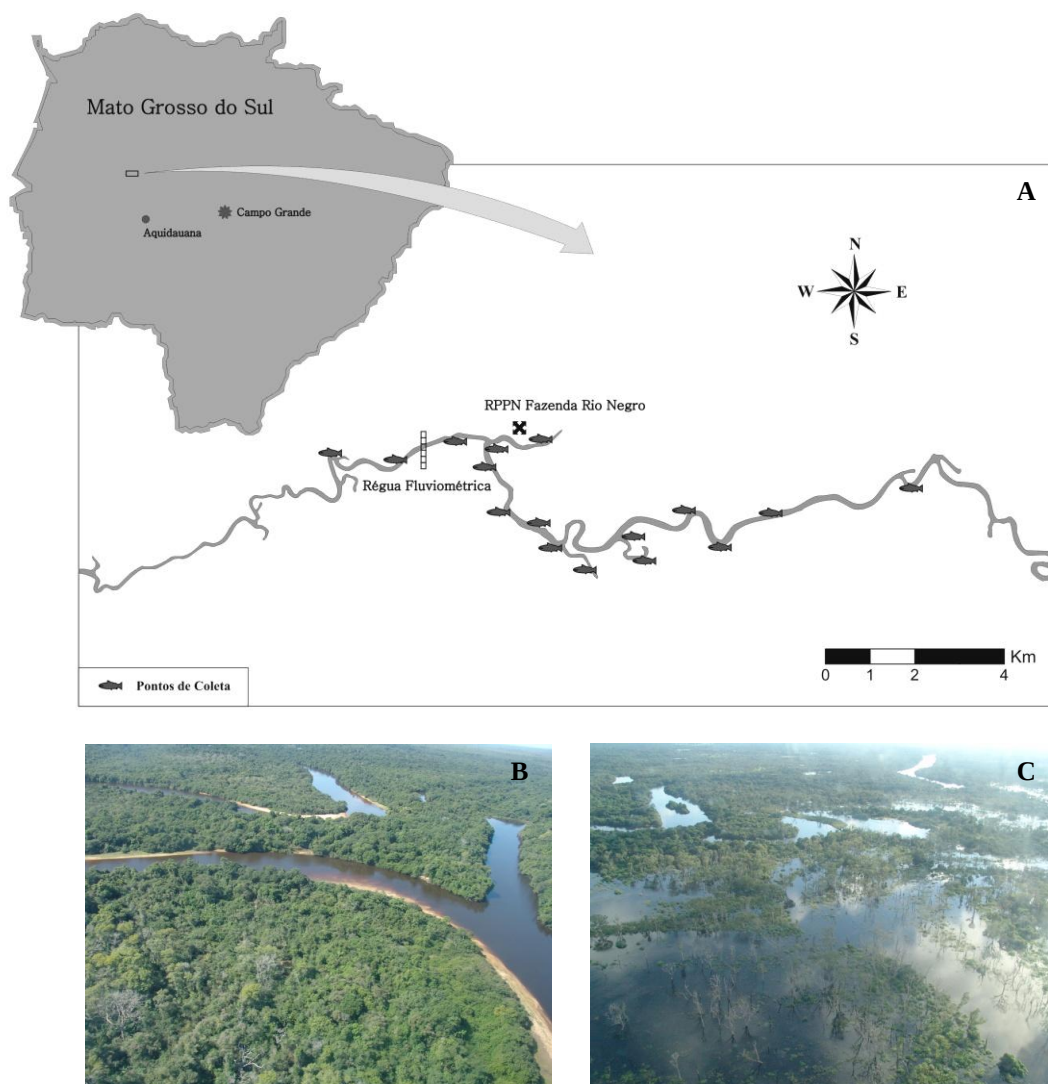


Fig. 01: (A) Mapa da região de estudo ilustrando o trecho médio do Rio Negro e os pontos de captura. (B e C) Visão aérea da calha principal do rio Negro e áreas adjacentes, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do sul.

2.2. Espécies

Segue abaixo a posição taxonômica de ambas as espécies de acordo com **LITTMANN & LUNDBERG (2003)**.

CLASSE: Osteichthyes

SUBCLASSE: Actinopterygii

INFRACLASSE: Teleostei

DIVISÃO: Euteleostei

SUPERORDEM: Ostariophysii

ORDEM: Siluriformes

FAMÍLIA: Pimelodidae

ESPÉCIE: *Pseudoplatystoma corruscans*

ESPÉCIE: *Pseudoplatystoma reticulatum*

O gênero *Pseudoplatystoma* é composto de três espécies anteriormente reportadas na literatura padrão, sendo elas *P. fasciatum* (Linnaeus), *P. tigrinum* (Valenciennes), e *P. corruscans* (Spix & Agassiz), além de mais cinco, *P. punctifer* (Castelnau), *P. reticulatum* Eigenmann & Eigenmann, *P. orinocoense* n. sp., *P. metaense* n. sp., and *P. magdaleniatum* n. sp., descritas recentemente por **BUITRAGO-SUÁREZ & BURR (2007)**. A espécie *P. reticulatum* era anteriormente identificada na Bacia do Alto Paraguai como *P. fasciatum*, é simpátrica de *P. corruscans* também na bacia do Paraná.

2.3. Captura dos Exemplos

As amostragens foram realizadas com o uso de redes de espera e tarrafas com malhas de medidas entre 8 e 12 cm entre nós adjacentes. O uso de tarrafas, um método de captura ativa, foi aplicado em várias regiões da calha principal do rio, principalmente nos locais de maior profundidade. As redes de espera utilizadas possuíam medidas de 8 a 14 cm entre nós adjacentes e foram estabelecidas entre as curvas dos rios, permanecendo estendidas por intervalos de tempo que variaram de 3 a 10 minutos. Este tempo variou entre uma amostra e outra dependendo da intensidade dos ataques de piranhas sobre os espécimes ainda não retirados da água. As espécies de pequeno porte, que compõem a ictiofauna marginal, foram amostradas com o uso de redes de

arrasto (malha 1,5 cm entre nós adjacentes) e tarrafa com malha de 3 cm entre nós adjacentes (fig. 02)



Fig. 02: Aparelhos utilizados para a captura das espécies de pequeno e grande porte no rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do sul. A: Redes de espera; B: Lance de tarrafa; C: Coleta de espécies de pequeno porte.

2.4. Dados Biológicos

Cada indivíduo teve seu comprimento total (cm), comprimento padrão (cm), peso total (g), sexo e estágio de maturação gonadal registrados. Para os estudos reprodutivos foram medidos adicionalmente o peso total das gônadas femininas e masculinas. Os estádios de maturação gonadal foram identificados para ambos os sexos como jovem imaturo (A), adulto em maturação ou repouso (B), adulto em reprodução (C) e adulto esvaziado (D).

Para o estudo da alimentação, cada estômago foi pesado (precisão de 0,01g) e a eles atribuído um grau de repleção estomacal, o qual indica o volume do bolo alimentar como um percentual do volume máximo do estômago. Para isto foi adotada a seguinte escala:

0= estômago vazio;

1= estômago com algum conteúdo (até 25%);

2= estômago parcialmente cheio (até 75%);

3 = estômago completamente cheio (acima de 75%).

Em seguida os estômagos foram fixados em formalina 10% e acondicionados individualmente em sacos plásticos devidamente etiquetados para posterior análise em laboratório. Para o estudo da dieta, foram considerados apenas os estômagos cujos conteúdos forem passíveis de identificação. Os conteúdos estomacais foram examinados sob estereomicroscópio e seus componentes identificados até o menor nível taxonômico possível, de acordo com o nível de digestão. Itens que não puderam ser identificados a níveis taxonômicos mais detalhados, ou seja, aqueles encontrados em processo avançado de digestão, foram identificados de acordo com seu grande grupo, como Characiformes, Siluriformes e Perciformes.

2.5. Dados Abióticos

Os parâmetros ambientais registrados foram temperatura do ar e da água, potencial de oxi-redução, potencial hidrogeniônico (pH) e oxigênio dissolvido foram também registrados. Para obter os parâmetros limnológicos foi utilizada uma sonda multifunção. Cada ponto de coleta terá sua posição referenciada (Latitude/Longitude) através de receptor GPS (Global Position System).

O nível da água foi obtido por meio de uma régua fluviométrica previamente instalada na região em uma ponte na calha principal do rio Negro (fig. 03).



Fig. 03: Régua fluviométrica com escala de 4 metros utilizada para medir o nível das águas do rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul.

2.6. Análise de Dados

Diferenças nas abundâncias de *P. corruscans* e *P. reticulatum* e entre os sexos foram avaliados por meio do teste de Qui-quadrado para cada amostragem.

A determinação da importância dos itens alimentares ingeridos foi realizada através do cálculo do índice alimentar proposto por **KAWAKAMI & VAZZOLER (1980)**, segundo a fórmula:

$$I_{ai} = \frac{F_i * V_i}{\sum_{i=1}^n (F_i * V_i)}$$

onde I_{ai} = índice alimentar, $i = 1, 2, \dots, n$ determinado item alimentar, F_i = frequência de ocorrência (%) de determinado item alimentar, V_i = volume (%) de determinado item alimentar.

Com o intuito de evidenciar a importância dos diferentes itens alimentares na dieta de cada espécie e observar variações sazonais, foram calculados Índices Alimentares para cada item em diferentes condições hidrológicas e dispostos em uma tabela. A verificação do nível de sobreposição alimentar entre as duas espécies nos diferentes períodos hidrológicos foi feita por meio do Índice de Morisita-Horn.

O índice de repleção (IR) foi utilizado para verificar diferenças na tomada de alimento dos peixes sazonalmente e foi estabelecido através da relação percentual entre o peso do estômago e o peso total do peixe.

Para determinar o período reprodutivo dos peixes foram tomados dois procedimentos segundo **VAZZOLER (1996)**. O primeiro foi observar a variação da frequência dos estádios de maturação gonadal no decorrer das amostras, ou seja, a frequência de indivíduos maduros em relação aos restantes em um determinado momento. O segundo procedimento, e concomitante, foi calcular os valores da Relação Gonadossomática (RGS) de ambas espécies pela seguinte expressão: $RGS = (P_g / P_t) * 100$, obtendo assim uma relação entre o peso da gônada (P_g) e o peso total (P_t) de cada peixe.

Para obter informações sobre a condição nutricional dos indivíduos coletados foi, primeiramente, calculada a relação peso-comprimento corpóreo dos peixes segundo **SANTOS (1978)** através da equação $P_t = a C_p^b$, considerando o peso total (P_t) uma variável dependente e o comprimento padrão (C_p) uma variável independente. Em seguida, foi calculado o Fator de Condição Relativo segundo **LE CREN (1951)** de cada espécie durante os eventos amostrais de acordo com a equação $Kn = P_t / P_e$, onde P_e = Peso Esperado e P_t = Peso Total. Este cálculo retorna informações sobre o estado corpóreo observado das espécies em relação ao estado esperado para ambas. O Peso esperado foi calculado por meio da fórmula $P_e = a * C_o^b$ sendo a e b as mesmas constantes obtidas no ajuste da reta aos pontos da relação peso-comprimento e C_o o comprimento observado dos espécimes. Para obter resultados mais claros, os gráficos de fator de condição relativo foram mesclados entre adultos machos e fêmeas.

As curvas de primeira maturação foram obtidas por meio de regressão logística entre o comprimento padrão e o estado de maturação de cada espécime (maduro ou imaturo) com o auxílio da versão 11 do software Systat. Em cada análise de regressão obtivemos para cada indivíduo a probabilidade do mesmo estar maduro de acordo com seu comprimento além das constantes a e b . Com estes valores em mãos foi possível obter as curvas de primeira maturação por meio da função $P = \text{EXP}(a+b*X) / (1+\text{EXP}(a + b*X))$, que posiciona cada ponto (indivíduo) no gráfico de acordo com sua probabilidade de maturidade.

3. RESULTADOS

3.1 Períodos hidrológicos e capturas

O período de coleta de dados contemplou três estações de cheia, que ocorreu nos meses de fevereiro e abril de 2006, 2007 e 2008, intercaladas por períodos de seca (junho, agosto, outubro e dezembro), que proporcionaram diferenças de até 3,52 m de altura das águas do rio Negro, variando de 0,08 m na seca, em outubro de 2005, a 3,6 m na cheia, em fevereiro de 2007 (fig. 04).

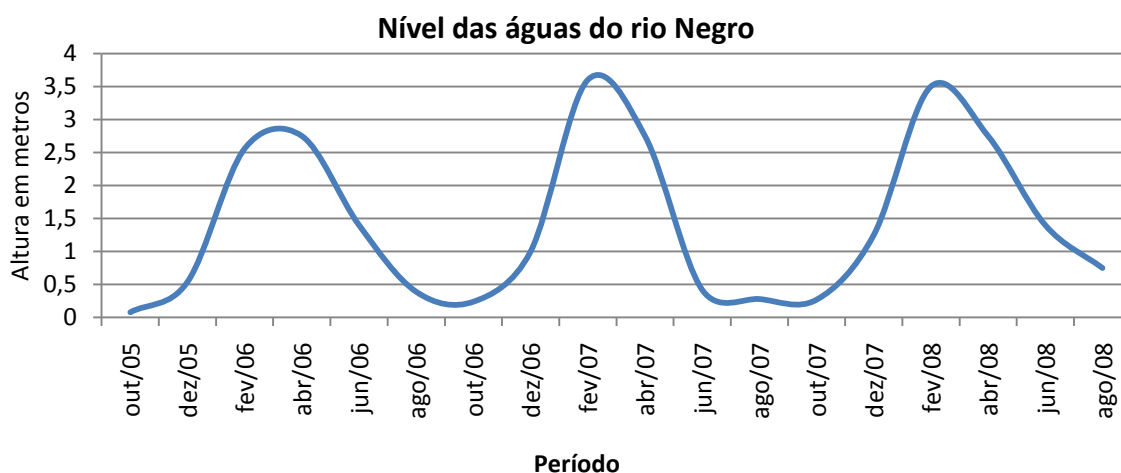


Fig. 04: Altura do nível das águas do rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, de outubro de 2005 a agosto de 2008.

Durante o período de coleta, foram capturados 310 indivíduos. Destes, 225 representantes da espécie *Pseudoplatystoma corruscans* e 85 da espécie *Pseudoplatystoma reticulatum*. A maior parte dos espécimes foi capturada fora nos períodos mais secos, entre junho e dezembro de cada ano, porém, mesmo durante um nível fluviométrico relativamente alto (2,75 m), a amostra do mês de abril de 2008 foi a de maior representatividade em número de animais coletados (fig. 05).

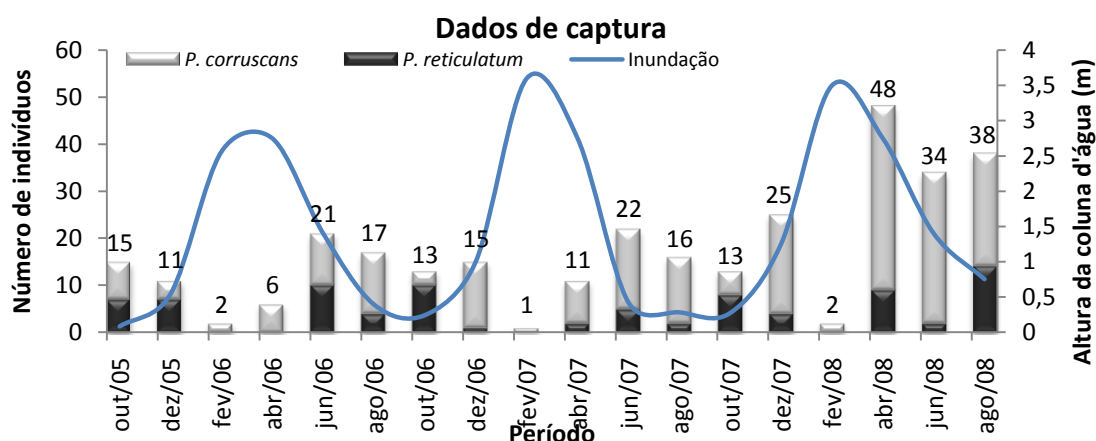


Fig. 05: Número de indivíduos capturados de duas espécies de Pimelodídeos em diferentes níveis de inundação no rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, de outubro de 2005 a agosto de 2008. Os valores nas barras referem-se à totalidade de indivíduos na amostra.

3.2. Co-ocorrência

Das 18 amostras realizadas, em 14 delas foram capturadas ambas as espécies e nas 4 restantes, efetuadas em períodos de cheia, apenas a espécie *P. corruscans* foi obtida. Destas 14 amostras submetidas ao teste do Qui-quadrado, 12 apresentaram diferenças significativas na proporção interespecífica (tab. 01). A espécie numericamente mais representativa ao final do período de estudo e também na maioria das amostras foi *P. corruscans*. A espécie *P. reticulatum* foi a mais abundante somente nas capturas de dezembro de 2005, outubro de 2006 e outubro de 2007, com níveis fluviométricos de 0,54 m, 0,24 m e 0,27 m de altura de coluna d'água respectivamente. A amostra de abril de 2008, atípica pelo seu nível de inundação mais elevado em relação ao mesmo período de outros anos, resultou em predominância de *P. corruscans*, com captura de 39 indivíduos contra apenas 9 da outra espécie alvo deste estudo.

Tab. 01: Proporção interespecífica de *Pseudoplatystoma corruscans* e *Pseudoplatystoma reticulatum* capturados no rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, de outubro de 2005 a agosto de 2008. χ^2 = Qui-quadrado; * Significativo (acima de 3,84) ao nível de 0,05 de confiança.

Mês	Número		Percentual		χ^2
	<i>P. corruscans</i>	<i>P. reticulatum</i>	<i>P. corruscans</i>	<i>P. reticulatum</i>	
out/05	8	7	53,33	46,67	0,444
dez/05	4	7	36,36	63,64	7,438*
fev/06	2	0	100,00	0,00	
abr/06	6	0	100,00	0,00	
jun/06	11	10	52,38	47,62	0,227
ago/06	13	4	76,47	23,53	28,028*
out/06	3	10	23,08	76,92	28,994*
dez/06	14	1	93,33	6,67	75,111*
fev/07	1	0	100,00	0,00	
abr/07	9	2	81,82	18,18	40,496*
jun/07	17	6	73,91	26,09	29,752*
ago/07	15	2	88,24	11,76	56,250*
out/07	5	8	38,46	61,54	5,325*
dez/07	21	4	84,00	16,00	46,240*
fev/08	2	0	100,00	0,00	
abr/08	39	9	81,25	18,75	39,063*
jun/08	32	2	94,12	5,88	77,855*
ago/08	24	14	63,16	36,84	6,925*
Total	226	86	72,44	27,56	20,395*

Observações no decorrer do procedimento amostral evidenciaram que as espécies foram capturadas dentro de um padrão inverso de presença e ausência, em outras palavras, lances de

tarrafa continham uma ou outra espécie e mesmo em raras exceções quando as duas espécies eram capturadas num mesmo lance, era mantida uma representatividade visivelmente elevada para uma das espécies. Após o tratamento dos dados, o mesmo cenário pôde ser observado nas proporções interespecíficas de cada amostragem, com inversões mais claras na representatividade numérica das espécies nos meses em que *P. reticulatum* foi mais abundante (fig. 06). As exceções encontram-se onde as diferenças entre ambas não foram matematicamente significativas ($X^2 < 3,84$).

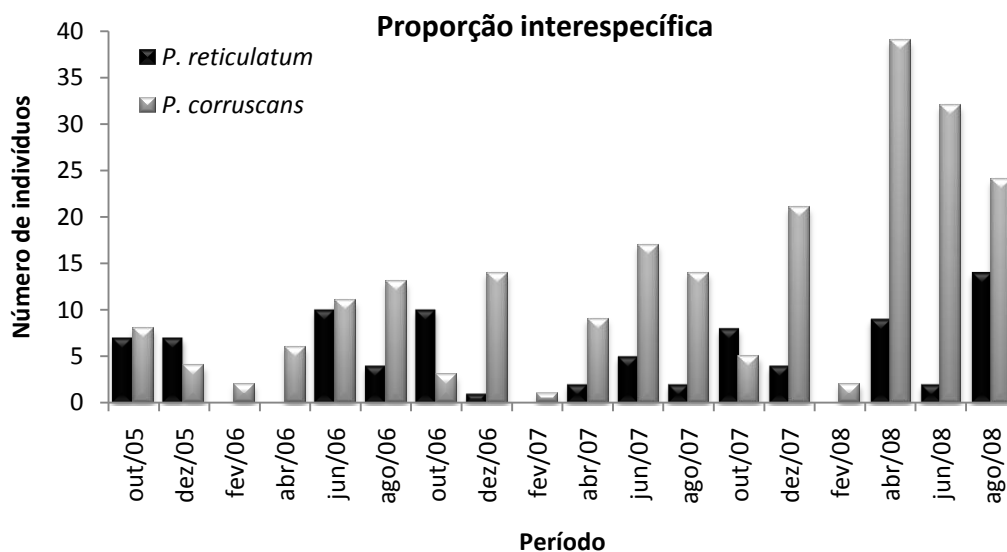


Fig. 06: Proporção interespecífica de *P. corruscans* e *P. reticulatum* por amostragem, capturados no rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, de outubro de 2005 a agosto de 2008.

3.3. Alimentação

Ao final, das 18 amostragens realizadas foram obtidos 242 peixes com estômagos vazios e 58 peixes com algum volume estomacal em ambas as espécies. Os dados de estômagos analisados de ambas as espécies e seus respectivos graus de repleção constam na tabela 02, os quais estão representados graficamente na figura 07.

Tabela 02: Valores percentuais do grau de preenchimento estomacal ocorrência de estômagos de *P. corruscans* e *P. reticulatum*, capturados no rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, de outubro de 2005 a agosto de 2008.

	<i>P. corruscans</i>				<i>P. reticulatum</i>			
	Machos		Fêmeas		Machos		Fêmeas	
	N	%	N	%	N	%	N	%
GR1	4	9,1	13	29,5	1	7,1	2	14,3
GR2	5	11,4	7	15,9	4	28,6	0	0,0
GR3	8	18,2	7	15,9	3	21,4	4	28,6
Total	17	38,6	27	61,4	8	57,1	6	42,9

A maior parte dos estômagos de machos de *P. corruscans* foi encontrada com GR3, enquanto nas fêmeas a maior parte dos estômagos foi encontrada com GR1. Em machos de *P. reticulatum*, a maioria dos estômagos foi encontrada com GR2 e a maioria em fêmeas, com GR3. A frequência de estômagos com GR2 e GR3 mostra que *P. corruscans* intensificou sua tomada de alimento na seca de 2006 e 2008, enquanto *P. reticulatum* a diminuiu. Não foi possível observar padrões de variação nos demais períodos.

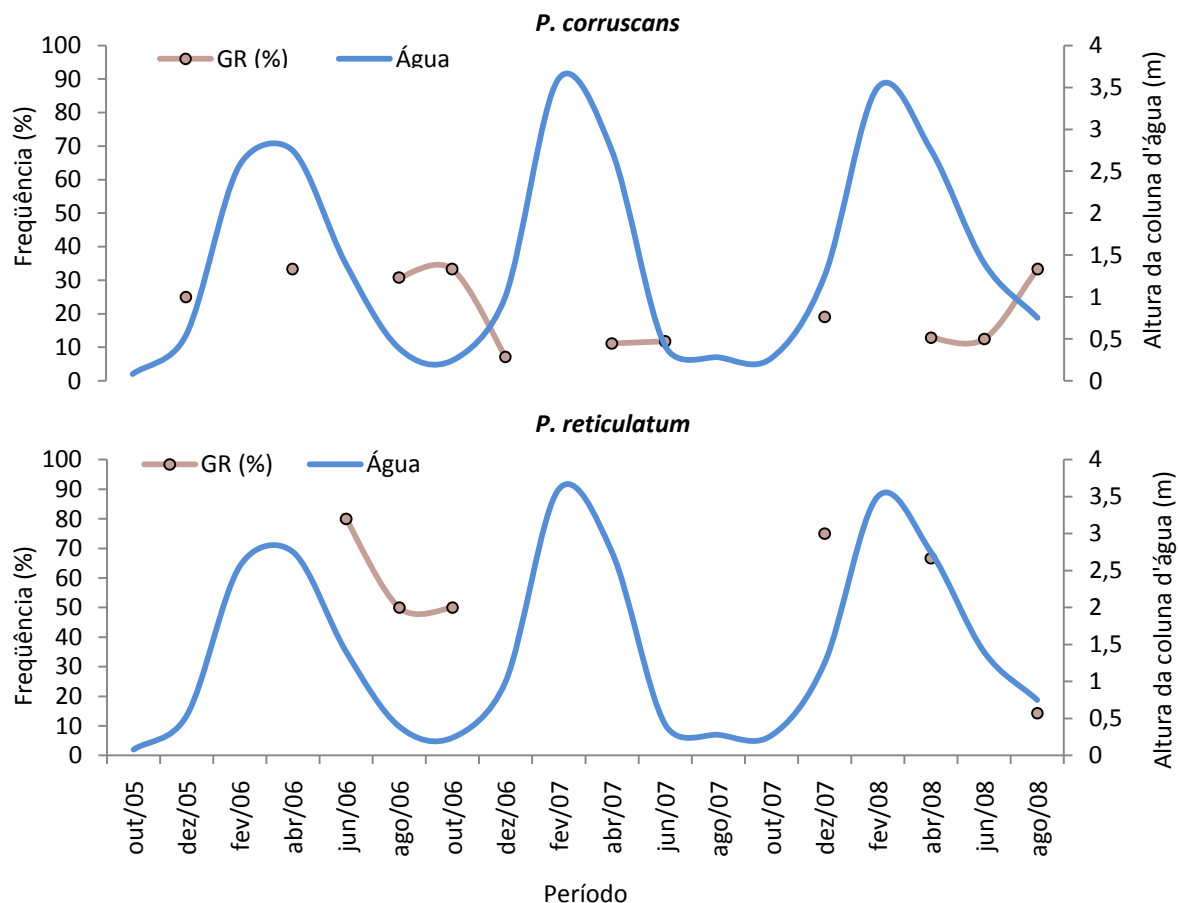


Fig. 07: Frequência de ocorrência de estômagos com graus de repleção 2 e 3 e níveis de inundação para *P. corruscans* e *P. reticulatum* por amostragem, capturados no rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, de outubro de 2005 a agosto de 2008.

A intensidade da tomada de alimento não ocorreu de maneira semelhante para as duas espécies, no entanto, ambas apresentaram aumento no Índice de Repleção Estomacal (IR) após períodos de inundação mais intensa, principalmente nas cheias de 2006 e 2007. Os indivíduos capturados após a cheia de 2008 não demonstraram essa mesma intensidade na atividade trófica (fig. 08).

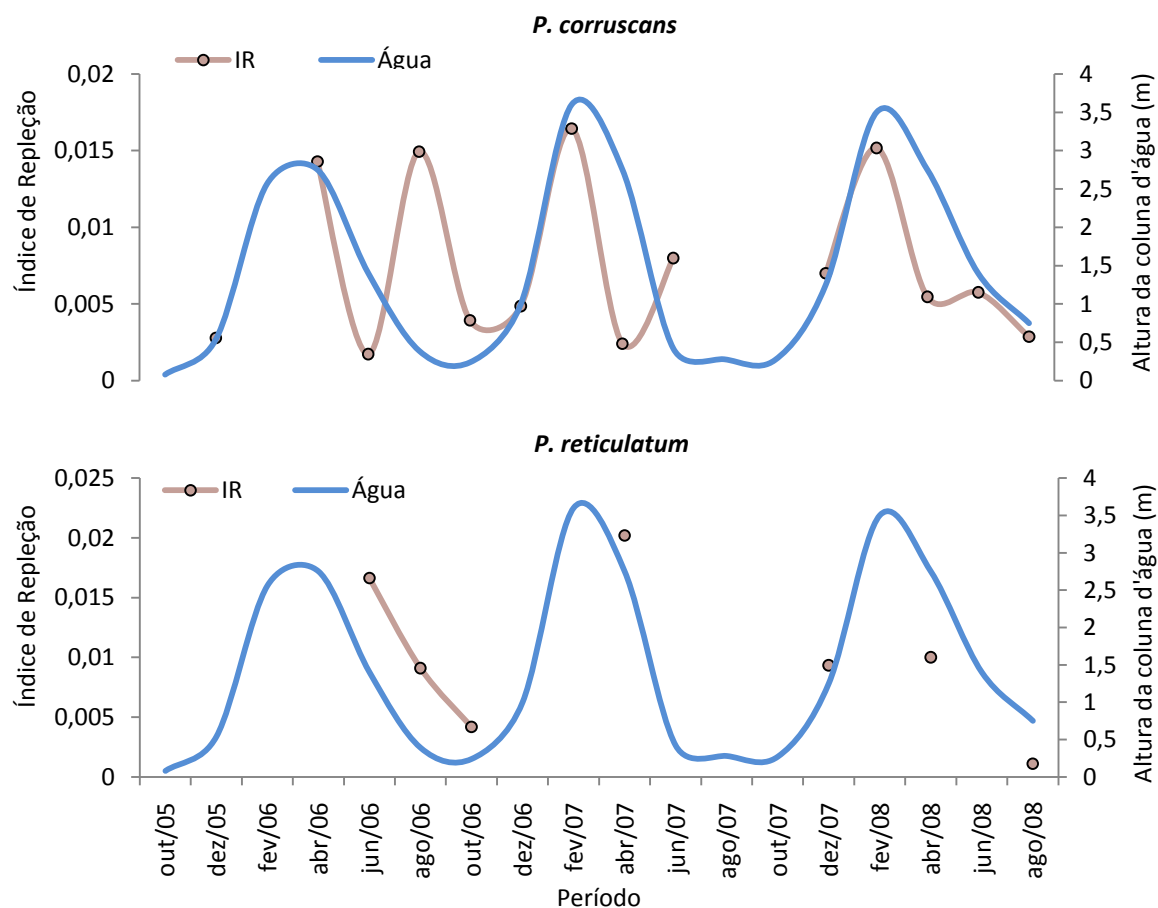


Fig. 08: Índice de Repleção e níveis de inundação para *P. corruscans* e *P. reticulatum* por amostragem, capturados no rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, de outubro de 2005 a agosto de 2008.

Dentre os quinze itens alimentares encontrados em estômagos de *P. corruscans*, as maiores freqüências de ocorrência foram encontradas nos itens Characiformes, *Potamorhina squamoralevis* e Callichthyidae, com 45,4%, 13,6% e 6,8% respectivamente (fig. 09). Ao serem analisados pelo percentual de volume em relação ao volume ocupado por todos os itens alimentares, esses três mantiveram-se na mesma ordem, com 44,1%, 13,6% e 5,2% respectivamente (fig. 10). Em estômagos de *P. reticulatum* foram encontrados nove itens alimentares, sendo Callichthyidae, *Hoplias malabaricus* e Characiformes os três itens com maior freqüência de ocorrência com 35,7%, 28,5% e 28,5%, respectivamente (fig. 11). O percentual volumétrico desses itens também os manteve nesta seqüência, com 34,8%, 24,1% e 10,7% respectivamente (fig. 12). Os Índices Alimentares (*Iai*), obtidos a partir do produto entre os percentuais de freqüência e volume dos itens alimentares, apontam os mesmos resultados supracitados (tab. 03 e 04).

Para *P. corruscans* os Índices Alimentares atribuíram um alto valor de importância para o item Characiformes, bem maior do que os valores atribuídos para o segundo e terceiro itens mais importantes. Já para *P. reticulatum*, Callichthyidae ocupou o local de maior importância alimentar,

no entanto, sem tamanha diferença entre ele e os próximos dois itens na escala de importância. Os itens Characiformes e Callichthyidae apareceram inversamente posicionados nas tabelas de *Iai* como primeiro e terceiro itens mais importantes. Os itens *P. squamoraletis* e *Hoplias malabaricus*, duas espécies de peixe Characiformes, foram o segundo item mais importante para *P. corruscans* e *P. reticulatum* respectivamente.

Considerando a variação da importância alimentar no gradiente sazonal (tab. 05) , os resultados apontam que Characiformes foi o item mais importante para *P. corruscans* especialmente nos períodos de seca (2006, 2007 e 2008), *P. squamoraletis*, o seguinte, foi o mais importante na cheia de 2008 e Callichthyidae na cheia de 2007. Este último item aparece nos estômagos desta espécie sempre com baixos Índices de Importância, no entanto só o fez em períodos de cheia.

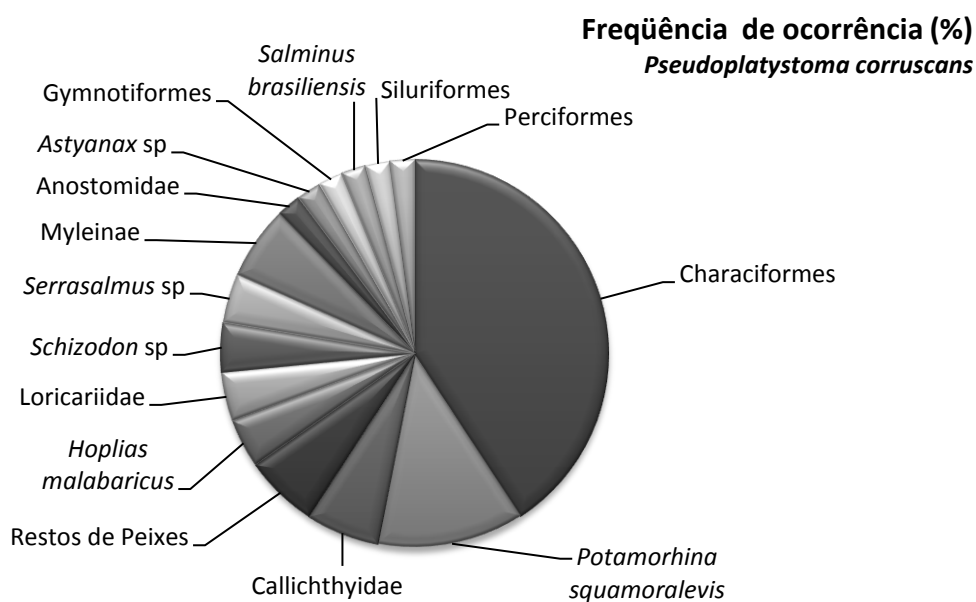


Fig. 09: Frequência de ocorrência dos itens alimentares ingeridos por *P. corruscans*, capturados no rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, de outubro de 2005 a agosto de 2008.

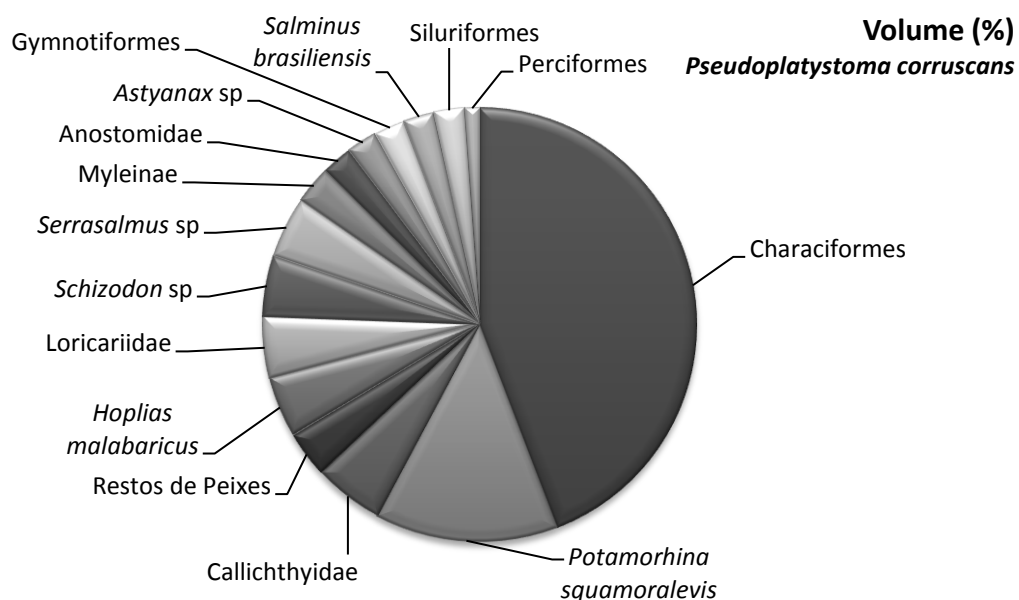


Fig. 10: Volume percentual dos itens alimentares ingeridos por *P. corruscans*, capturados no rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, de outubro de 2005 a agosto de 2008.

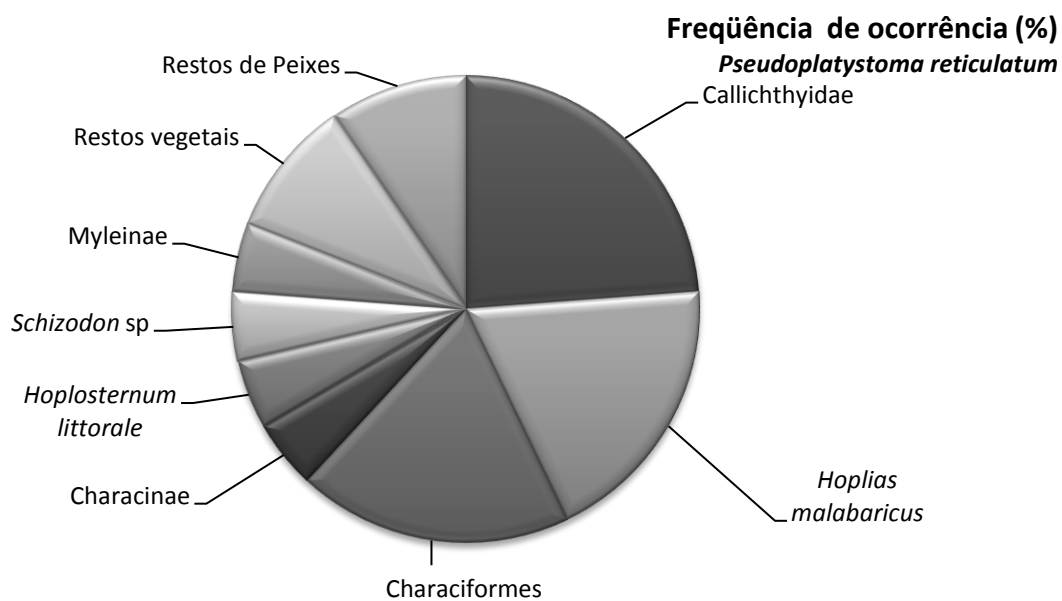


Fig. 11: Frequência de ocorrência dos itens alimentares ingeridos por *P. reticulatum*, capturados no rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, de outubro de 2005 a agosto de 2008.

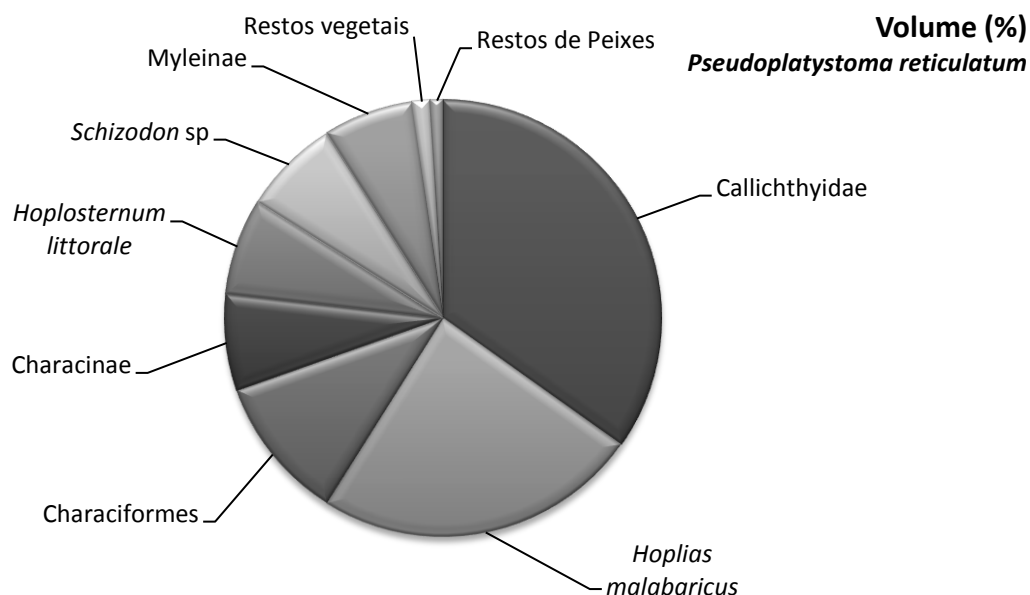


Fig. 12: Volume percentual dos itens alimentares ingeridos por *P. reticulatum*, capturados no rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, de outubro de 2005 a agosto de 2008.

Tabela 03: Valores percentuais de frequência de ocorrência (Fo%) e volume (V%), do produto entre estes (Fo% * V%) e dos Índices Alimentares (Iai) para cada item encontrado em estômagos de *Pseudoplatystoma corruscans*, capturados no rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, de outubro de 2005 a agosto de 2008.

Item alimentar	Fo%	V%	Fo% * V%	Iai
Characiformes	45,45	44,18	2008,01	84,2
<i>Potamorhina squamora levis</i>	13,64	13,64	185,95	7,8
Callichthyidae	6,82	5,26	35,83	1,5
Restos de Peixes	6,82	3,41	23,24	1,0
<i>Hoplias malabaricus</i>	4,55	4,55	20,66	0,9
Loricariidae	4,55	4,55	20,66	0,9
<i>Schizodon</i> sp	4,55	4,55	20,66	0,9
<i>Serrasalmus</i> sp	4,55	4,55	20,66	0,9
Myleinae	6,82	2,84	19,37	0,8
Anostomidae	2,27	2,27	5,17	0,2
<i>Astyanax</i> sp	2,27	2,27	5,17	0,2
Gymnotiformes	2,27	2,27	5,17	0,2
<i>Salminus brasiliensis</i>	2,27	2,27	5,17	0,2
Siluriformes	2,27	2,27	5,17	0,2
Perciformes	2,27	1,14	2,58	0,1

Tabela 04: Valores percentuais de frequência de ocorrência (Fo%) e volume (V%), do produto entre estes (Fo% * V%) e dos Índices Alimentares (Iai) para cada item encontrado em estômagos de *Pseudoplatystoma reticulatum*, capturados no rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, de outubro de 2005 a agosto de 2008.

Item alimentar	Fo%	V%	Fo% * V%	Iai
Callichthyidae	35,71	34,82	1243,62	50,3
<i>Hoplias malabaricus</i>	28,57	24,11	688,78	27,9
Characiformes	28,57	10,71	306,12	12,4
Characinae	7,14	7,14	51,02	2,1
<i>Hoplosternum littorale</i>	7,14	7,14	51,02	2,1
<i>Schizodon</i> sp	7,14	7,14	51,02	2,1
Myleinae	7,14	6,70	47,83	1,9
Restos vegetais	14,29	1,34	19,13	0,8
Restos de Peixes	14,29	0,89	12,76	0,5

Tabela 05: Índices Alimentares (Iai) percentuais em diferentes períodos hidrológicos para cada item encontrado em estômagos de *Pseudoplatystoma corruscans* e *Pseudoplatystoma reticulatum*, capturados no rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, de outubro de 2005 a agosto de 2008.

Item Alimentar	Seca/05	Cheia/06	Seca/06		Cheia/07		Seca/07		Cheia/08		Seca/08	
	P. corr	P. corr	P. corr	P. retic.	P. corr	P. retic.	P. corr	P. retic.	P. corr	P. retic.	P. corr	P. retic.
Anostomidae											0,2	
<i>Astyanax</i> sp							0,2					
Callichthyidae				30,9	0,6				0,8	9,0		10,3
Characiformes		8,6	40,9	11,8			13,0		4,3	0,5	17,3	
Characinae								2,0				
Gymnotiforme			0,2									
<i>Hoplias malabaricus</i>				20,1		7,7					0,8	
<i>Hoplosternum littorale</i>										2,0		
Loricariidae			0,4								0,4	
Myleinae			0,3						0,4	1,9		
Perciformes									0,1			
<i>Potamorhina squamora</i> levis			1,3						6,5			
Restos de Peixes						0,2			0,9	0,2		
Restos vegetais				0,5						0,2		
<i>Salminus brasiliensis</i>									0,2			
<i>Schizodon</i> sp				2,0			0,8					
<i>Serrasalmus</i> sp							0,8					
Siluriformes	0,2											
Totais por espécie												
<i>P. corruscans</i>	0,22	8,67	43,22		0,65		14,95		13,44		18,85	
<i>P. reticulatum</i>				65,55		8,00		2,06		14,06		10,32

O item Callichthyidae foi mais importante para *P. reticulatum* em períodos de seca (2006 e 2008), aparecendo também como o mais importante na cheia de 2008 embora tenha apresentado um valor de Iai bem inferior aos períodos de seca em que ocorreu. O item *H. malabaricus* ocorreu nos estômagos desta espécie nas secas de 2006 e 2008, com diferença visível entre seus Iai, e na cheia de 2007, com Iai intermediário. Já o terceiro item mais importante para

esta espécie (Characiformes) ocorreu na seca de 2006 e cheia de 2008, com *Iai* consideravelmente maior no primeiro período.

Os resultados referentes ao índice de Morisita-Horn demonstram a ocorrência de algum nível de sobreposição alimentar apenas nas secas de 2006 e 2007 e cheia de 2008, sendo o maior valor referente à primeira seca. Além da baixa ocorrência, valores deste índice foram muito baixos (fig 13), não havendo evidência matemática de sobreposição pelos resultados desta análise.

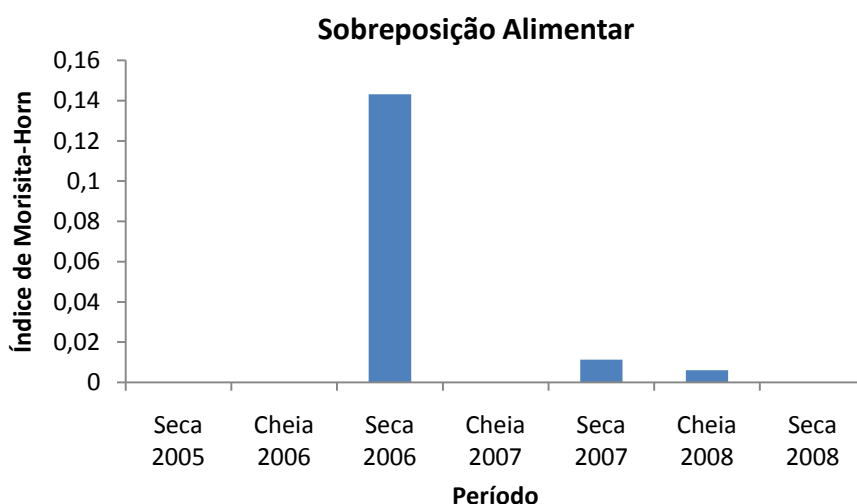


Fig. 13: Sobreposição alimentar calculada a partir do índice de Morisita-Horn, por ciclo hidrológico, entre as espécies *P. corruscans* e *P. reticulatum*, capturadas no rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, de outubro de 2005 a agosto de 2008.

3.4. Estrutura Populacional

P. corruscans e *P. reticulatum* não apresentaram o mesmo padrão de proporção sexual por classes de comprimento padrão (fig. 14). *P. corruscans* apresentou maior frequência de machos até atingir a classe de tamanho de 56 cm de comprimento padrão e a partir de 62 cm houve maior frequência de fêmeas, sem a presença de machos entre as classes de 77 cm a 95 cm de comprimento padrão. *P. reticulatum* apresentou classes de comprimento padrão variando de 29 a 89 cm. Há uma maior frequência de machos nas classes de 59 cm a 71 cm de comprimento padrão.

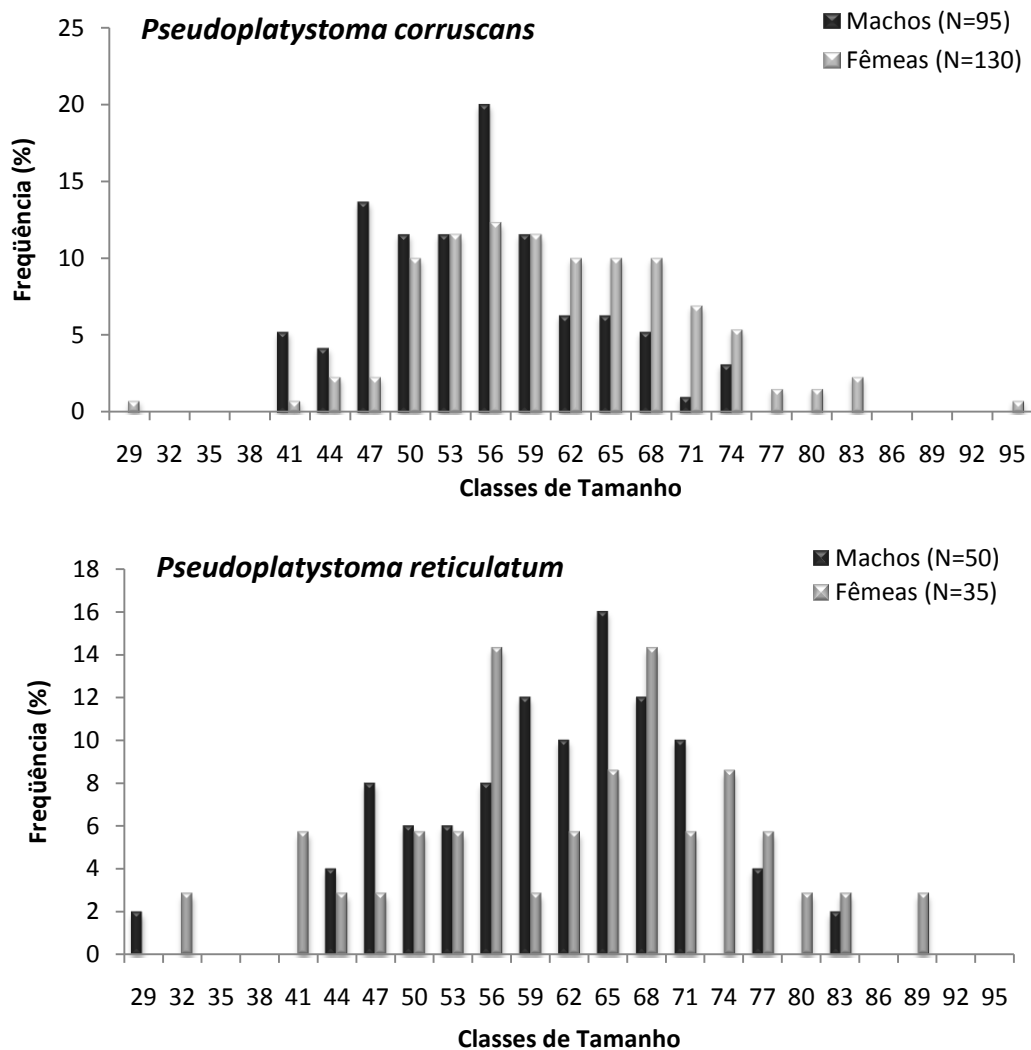


Fig. 14: Estrutura populacional intersexual de *P. corruscans* e *P. reticulatum*, capturados no rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, de outubro de 2005 a agosto de 2008.

Comparando-se as distribuições de frequência entre as duas espécies observou-se que *P. corruscans* apresentou frequências mais elevadas nas classes de 50 a 59 cm enquanto *P. reticulatum* nos de 56 a 68 cm (fig. 15).

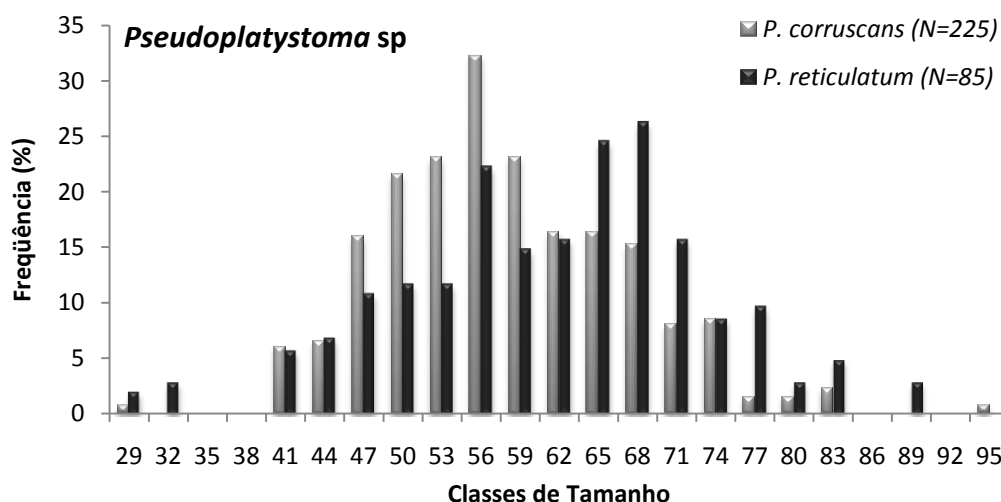


Fig. 15: Estrutura populacional interespecífica de *P. corruscans* e *P. reticulatum*, capturados no rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, de outubro de 2005 a agosto de 2008.

3.5. Reprodução

3.5.1. Proporção Sexual

A proporção sexual total para a espécie *P. corruscans* foi de 42,2% para machos e 57,7% para fêmeas, não havendo diferença significativa entre os sexos. Nas amostras de fev/07 e fev/08 foram capturadas apenas fêmeas, impossibilitando o teste, entretanto, das 16 amostras em que ocorreram ambos os sexos houve diferença significativa em 11, com valores de χ^2 que variaram de 4,0 a 56,2 (tab. 06).

Tab. 06: Proporção sexual da espécie *Pseudoplatystoma corruscans* capturada no rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, de outubro de 2005 a agosto de 2008. χ^2 = Qui-quadrado; * Significativo (acima de 3,84) ao nível de 0,05 de confiança.

Mês	Macho	Fêmea	χ^2
out/05	1	7	56,250*
dez/05	2	2	0,000
fev/06	1	1	0,000
abr/06	4	2	11,111*
jun/06	3	8	20,661*
ago/06	9	4	14,793*
out/06	1	2	11,111*
dez/06	4	10	18,367*
fev/07	0	1	
abr/07	6	3	11,111*
jun/07	7	10	3,114
ago/07	9	5	8,163*
out/07	2	3	4,000*
dez/07	10	11	0,227
fev/08	0	2	
abr/08	8	31	34,780*
jun/08	19	13	3,516
ago/08	9	15	6,250*
Total	95	130	2,420

Tab. 07: Proporção sexual da espécie *Pseudoplatystoma reticulatum* capturada no rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, de outubro de 2005 a agosto de 2008. χ^2 = Qui-quadrado; * Significativo (acima de 3,84) ao nível de 0,05 de confiança.

Mês	Macho	Fêmea	χ^2
out/05	3	4	2,041
dez/05	2	5	18,367*
fev/06			
abr/06			
jun/06	6	4	4,000*
ago/06	4	0	
out/06	6	4	4,000*
dez/06	0	1	
fev/07			
abr/07	1	1	0,000
jun/07	4	1	36,000*
ago/07	1	1	0,000
out/07	6	2	25,000*
dez/07	1	3	25,000*
fev/08			
abr/08	4	5	1,235
jun/08	1	1	0,000
ago/08	11	3	32,653*
Total	50	35	3,114

Assim como a espécie anterior, *P. reticulatum* não apresentou diferença significativa em sua proporção sexual total, com percentuais de 58,8% de machos e 41,1% de fêmeas e Qui-quadrado de 2,65. Em contrapartida, das 12 amostras em que foram capturados machos e fêmeas da espécie, 7 apresentaram diferença significativa, com valores de χ^2 que variaram de 4,00 a 36,00 (tab. 07).

3.5.2. Tamanho da Primeira Maturação

Para *P. corruscans* o comprimento da primeira maturação (L_{50}) foi estimado em 57 cm de comprimento padrão para machos e fêmeas. O comprimento padrão no qual a totalidade dos indivíduos encontrou-se em idade reprodutiva (L_{100}) foi estimado em 93 cm para fêmeas e 99 cm para machos. Para *P. reticulatum* o L_{50} foi estimado em 49 cm para fêmeas e 56 cm para machos. O L_{100} para a mesma foi estimado em 68 cm para fêmeas e 88 cm para machos (fig. 16).

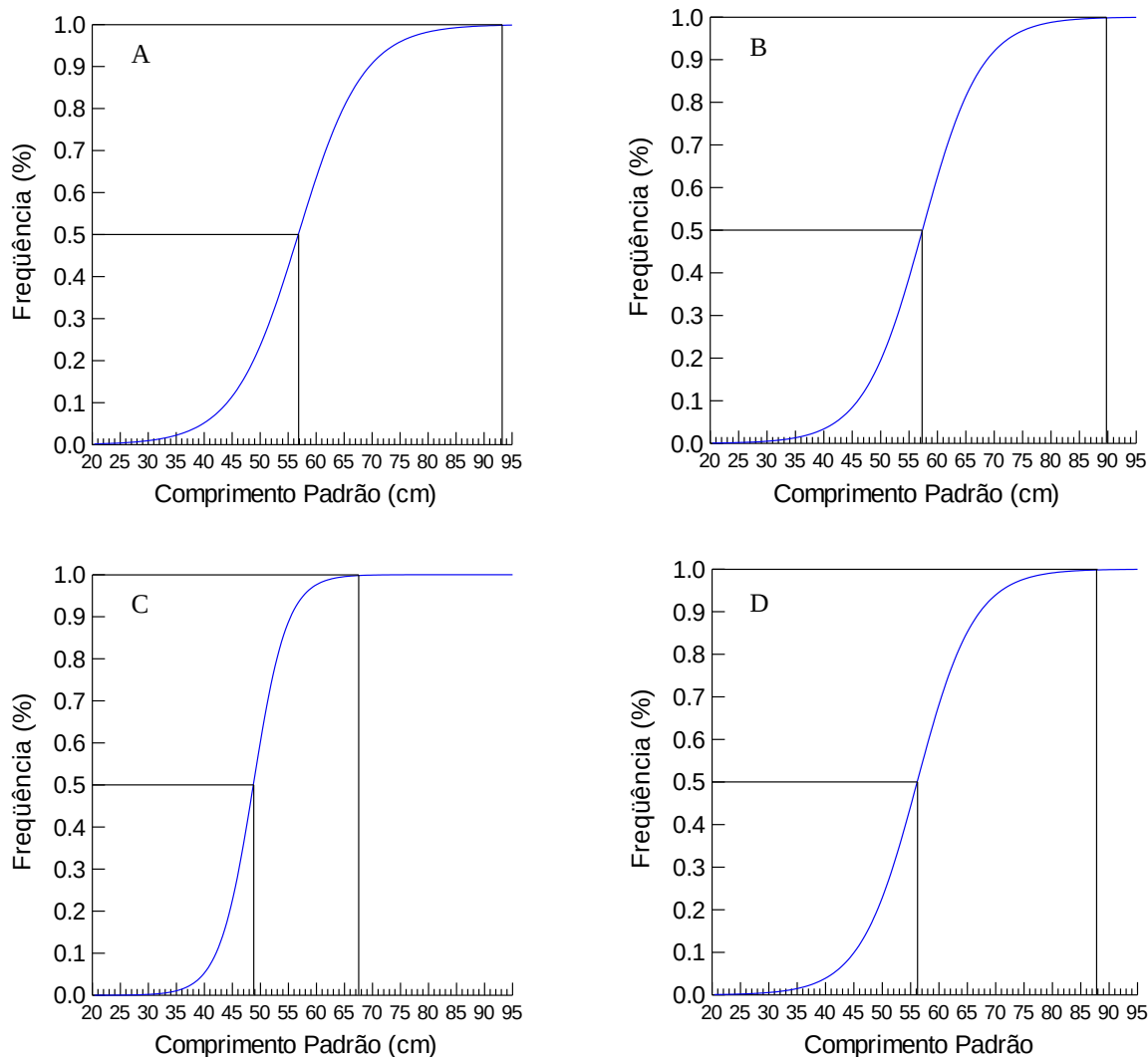


Fig. 16: Frequência de ocorrência de indivíduos maduros de *P. corruscans* e *P. reticulatum*, capturados no rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, de outubro de 2005 a agosto de 2008. **A:** fêmeas de *P. corruscans*; **B:** machos de *P. corruscans*; **C:** fêmeas de *P. reticulatum*; **D:** machos de *P. reticulatum*.

3.5.3. Período Reprodutivo

Exemplares de *P. corruscans* e *P. reticulatum* com gônadas maduras, foram encontrados sempre nos meses de outubro e dezembro. Dentre as duas espécies, *P. corruscans* apresentou baixa frequência de gônadas maduras, encontradas em dezembro de 2006 (7,1%) e dezembro de 2007 (4,7%). Em abril de 2008 foi encontrado apenas um espécimen com gônadas esvaziadas (2,5%) (fig. 17). Em dezembro de 2005 *P. reticulatum* apresentou a mesma frequência de ocorrência para gônadas maduras e esvaziadas.

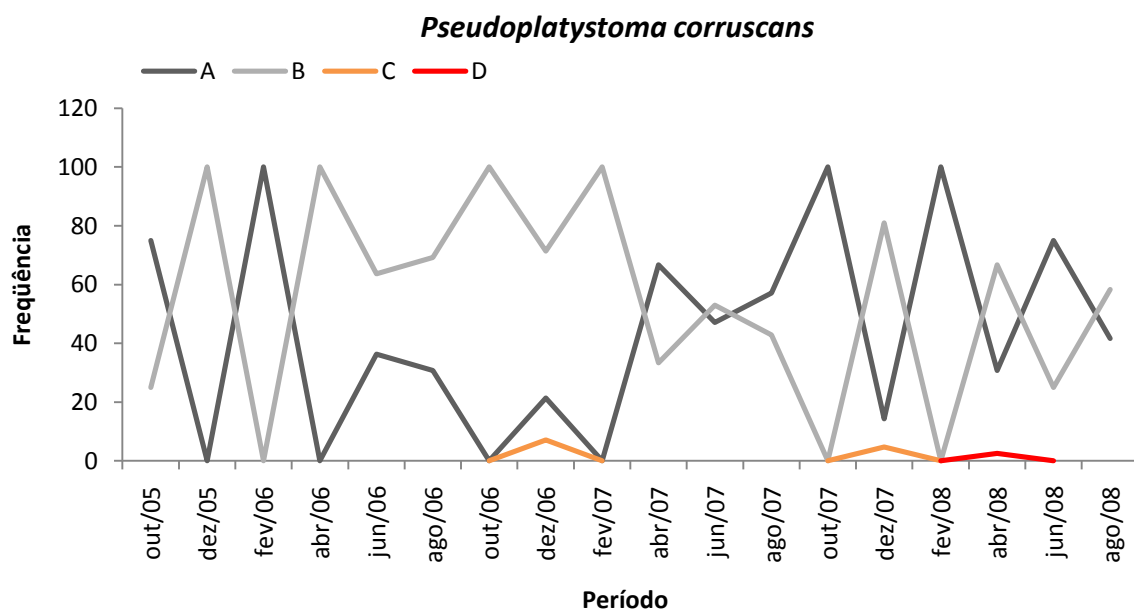


Fig. 17: Frequência de ocorrência dos estádios gonadais de *P. corruscans* por amostragem, capturados no rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, de outubro de 2005 a agosto de 2008.

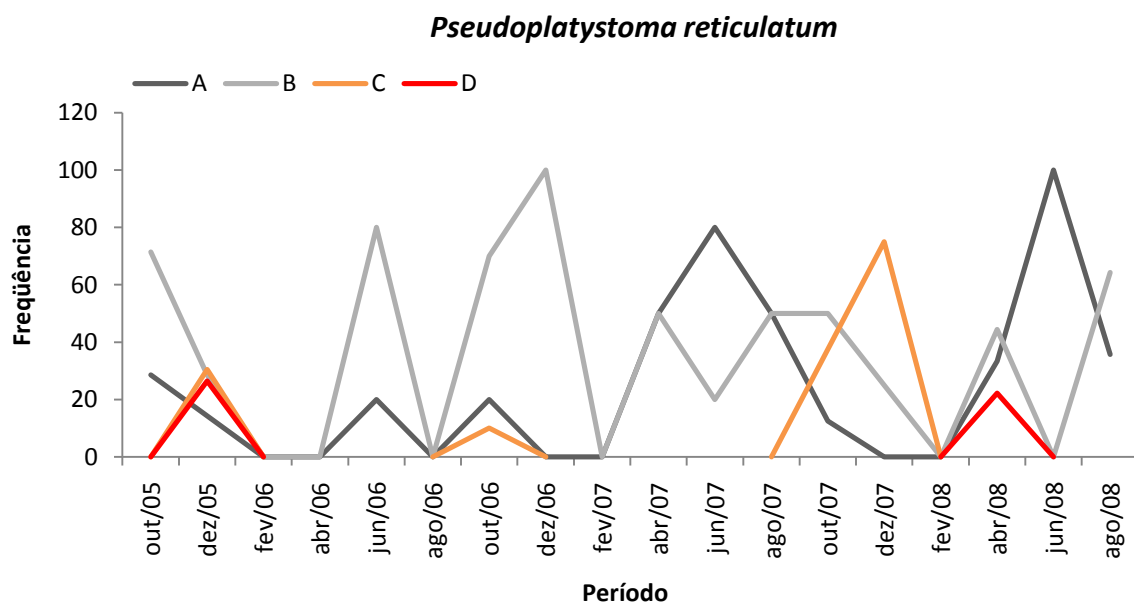


Fig. 18: Frequência de ocorrência dos estádios gonadais de *P. reticulatum* por amostragem, capturados no rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, de outubro de 2005 a agosto de 2008.

Os indícios de atividade reprodutiva da espécie *P. reticulatum* foram mais evidentes, apresentando gônadas maduras nas amostras de dezembro de 2005 (28,5%), outubro de 2006 (10,0%), outubro de 2007 (37,5%) e dezembro de 2007 (75,0%). Gônadas em estágio esvaziado foram encontradas nas amostras de dezembro de 2005 (28,5%) e abril de 2008 (22,2%) como pode ser observado na figura 18.

3.5.4. Índice Gonadossomático

Fêmeas de ambas as espécies apresentaram variações evidentes na Relação Gonadossomática (*RGS*) durante o período de estudo, com algumas distinções na intensidade e momento em que apareceram os maiores valores (fig. 19). As fêmeas de *P. corruscans* apresentaram aumento nos valores da *RGS* nos períodos que precederam as cheias de 2006 e 2008, com queda gradual durante o período em que as águas estiveram mais altas nestes dois períodos. Já nas amostras que precederam a cheia de 2007 houve uma queda atípica na *RGS* das fêmeas desta espécie em uma das amostras (dezembro de 2006) e subsequente aumento do mesmo no período equivalente ao nível mais intenso da referida cheia, sendo este o maior valor da *RGS* encontrado para estas fêmeas. Já fêmeas de *P. reticulatum* mantiveram sua *RGS* com valores altos nos períodos que precederam as três estações de cheia e queda destes valores durante os picos de cada cheia, sendo os maiores valores encontrados em dezembro de 2005 e dezembro de 2007. Os valores da *RGS* dos machos das duas espécies, que correspondem ao período de dezembro de 2007 a agosto de 2008, demonstraram que nesta estação reprodutiva os indivíduos estavam com os maiores índices antes da elevação dos níveis da água e queda destes valores durante águas altas, com queda mais intensa para machos de *P. reticulatum* (fig. 20).

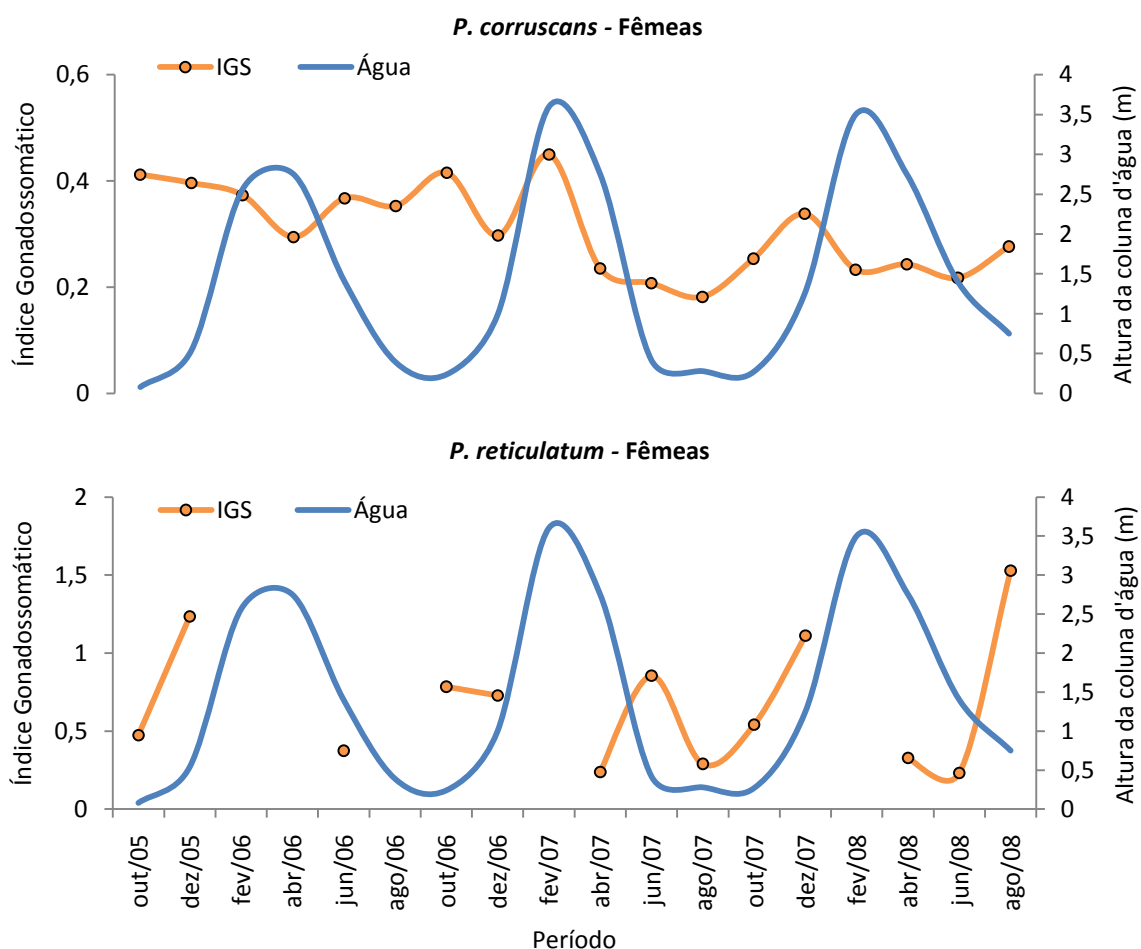


Fig. 19: Índice Gonadossomático de fêmeas de *P. corruscans* e *P. reticulatum* por amostragem, capturados no rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, de outubro de 2005 a agosto de 2008.

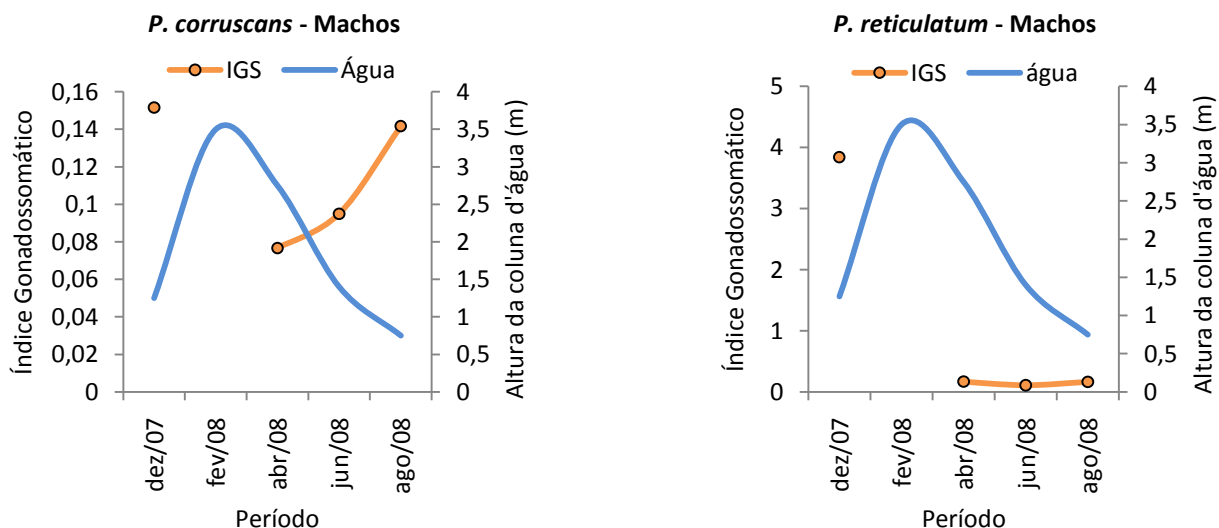


Fig. 20: Índice Gonadosomático de machos de *P. corruscans* e *P. reticulatum* por amostragem, capturados no rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, de outubro de 2005 a agosto de 2008.

3.5.5. Relação Peso-Comprimento

O coeficiente de regressão (b), obtido a partir da equação da relação peso-comprimento, indicou crescimento alométrico positivo ($b > 3$) para as duas espécies capturadas. Para *P. corruscans* este coeficiente foi de 3,4857 para machos e 3,2111 para as fêmeas. Os mesmos coeficientes para *P. reticulatum* foram de 3,4246 para machos e 3,3971 para fêmeas (fig. 21).

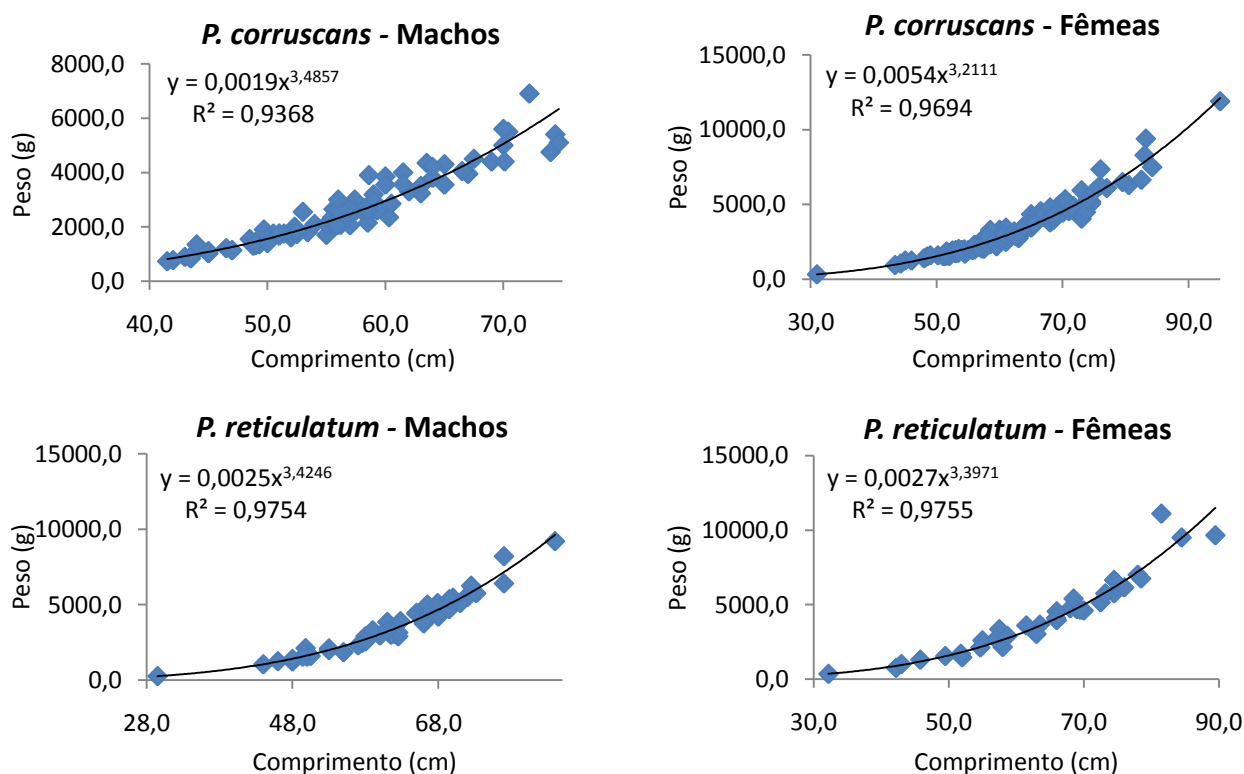


Fig. 21: Relação Peso-Comprimento de machos e fêmeas de *P. corruscans* e *P. reticulatum*, capturados no rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, de outubro de 2005 a agosto de 2008.

3.5.6. Fator de Condição Relativo

O Fator de Condição Relativo médio (Kn) da espécie *P. corruscans* não apresentou comportamento semelhante para os três períodos reprodutivos. Na enchente de 2006 os valores caíram de outubro de 2005 a fevereiro de 2006, posteriormente mantendo oscilações até outubro de 2006. Já nas duas enchentes seguintes houve aumento na condição e queda da mesma nos períodos de vazante. Para a espécie *P. reticulatum*, embora com várias lacunas, o gráfico mostra aumento na condição antes e após os picos de cheia, com exceção a primeira enchente quando, assim como *P. corruscans*, houve queda na condição da população de adultos (fig. 22).

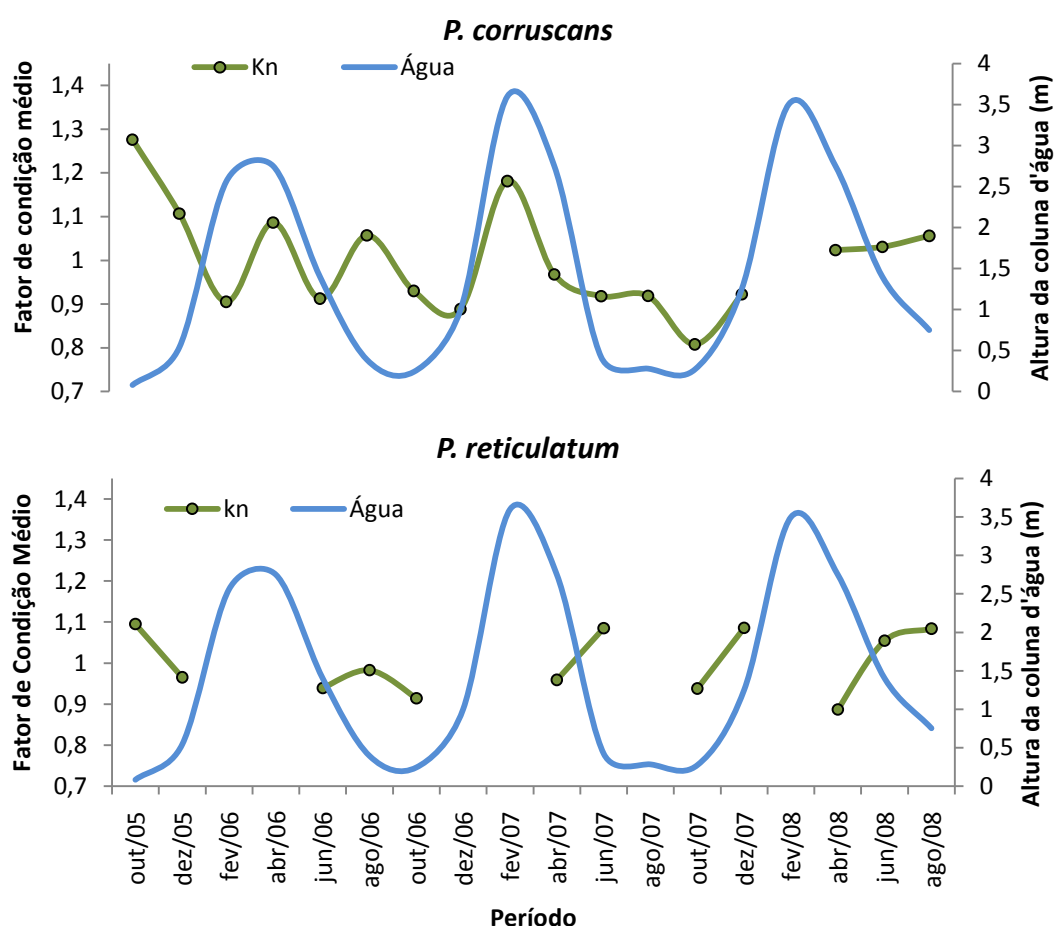


Fig. 22: Variação sazonal do Fator de Condição Relativo de *P. corruscans* e *P. reticulatum* por amostragem, capturados no rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, de outubro de 2005 a agosto de 2008.

3.5.7. Gordura Acumulada

A variação temporal da frequência de ocorrência de indivíduos da espécie *P. corruscans* com níveis mais elevados de gordura acumulada demonstrou que a relação entre reservas lipídicas

e altura de inundação estão inversamente relacionadas, ao menos para os anos de 2006 e 2007. Não se observou o mesmo padrão para *P. reticulatum* (fig. 23).

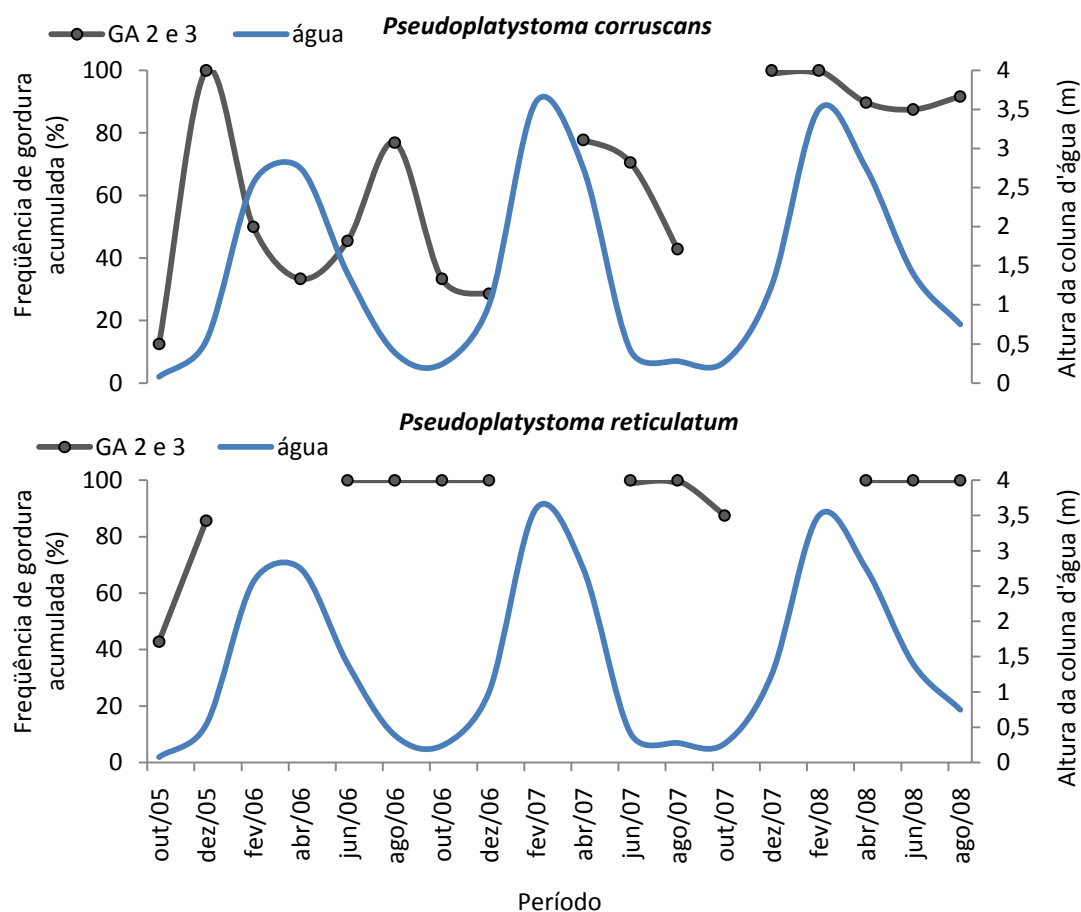


Fig. 23: Frequência de ocorrência de indivíduos de *P. corruscans* e *P. reticulatum* com níveis 2 e 3 de gordura acumulada por amostragem, capturados no rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, de outubro de 2005 a agosto de 2008.

4. DISCUSSÕES

4.1. Períodos hidrológicos e capturas

A diferença na proporção entre indivíduos capturados na seca e na cheia está intimamente relacionada à expansão do ambiente aquático, que invade os campos e proporciona maior espaço disponível à ocupação. Durante águas altas, a despeito da oferta do item peixes ser alta, estes estão menos disponíveis à predação devido ao maior número de abrigos que o ambiente oferece (LOLIS & ANDRIAN, 1996). É possível que os grandes bagres permaneçam nos

canais dos rios procurando outras presas durante o período de cheia, mas mesmo estas devem ser difíceis de serem encontradas quando o ambiente está tão expandido (**BARTHEM & GOULDING, 1997**). No rio Miranda, **RESENDE ET AL. (1996)** capturam *P. corruscans* mais freqüentemente nos meses de junho, agosto, outubro e dezembro, época em que os mesmos estão no leito do rio, e com menos freqüência nos meses de fevereiro e abril, quando as espécies se encontram nas regiões de entorno alagadas pela cheia, dificultando sua captura. Em levantamento de dados sobre a ecologia trófica de peixes no Pantanal norte, *P. corruscans* foi mais capturada nos rios durante a seca, ao contrário de *P. reticulatum* (**CORRÊA, 2008**).

Além disso, o processo de maturação gonadal que se encerra quando a planície está em processo de enchente altera a freqüência desses animais no local de estudo quando os mesmos estão em migração reprodutiva tornando improvável a permanência em massa destas populações no trecho médio do rio durante o período de desova. Mais de 15% da fauna de peixes neotropicais é composta de espécies migradoras que percorrem grandes distâncias para sítios de desova, berçário e alimentação que são várias vezes, centenas de quilômetros distantes entre si (**CAROLSFELD ET AL., 2003**). O movimento dos peixes rio acima é conhecido como piracema (época de peixe), um termo usado para as migrações reprodutivas nos rios meridionais brasileiros (**LOWE-McCONNELL, 1999**), bem como no Pantanal (**RESENDE, 2005**). Dentre as espécies migradoras, composta em sua maioria por Characiformes e Siluriformes, geralmente inclui os grandes peixes de uma bacia (**AGOSTINHO ET AL., 2002**), a exemplo dos grandes bagres, considerados migradores por qualquer definição encontrada na literatura disponível (**BARTHEM & GOULDING, 1997**).

Os indícios de segregação espacial encontrados entre estas duas espécies de bagres não foi um caso isolado apenas neste estudo realizado no rio Negro, Pantanal da Nhecolândia. Uma maior representatividade numérica de *P. corruscans* em relação a *P. reticulatum* também foi encontrada por **RESENDE ET AL. (1996)** no rio Miranda sob a hipótese destas espécies sofrerem efeito seletivo dos métodos de captura ou ainda pela possibilidade das mesmas realizarem algum tipo de segregação espacial, já que pescadores deste rio afirmam que *P. corruscans* é mais freqüentemente capturado em águas mais profundas enquanto *P. reticulatum* mais próxima aos barrancos do rio. Os mesmos autores levantam ainda a possibilidade desta diferença interespecífica ser um evento ecológico natural.

Indicações da pesca esportiva no Pantanal demonstram que dentre as várias modalidades de pesca exercitadas, a pesca no buraco, apenas uma das duas espécies alvo deste trabalho foi capturada. Abrindo um orifício no baceiro, uma ilha flutuante de macrófitas composta pela associação entre as formas biológicas flutuante e epífita (**PIVARI ET AL., 2008**), os pescadores

observaram que somente *P. reticulatum* foi capturada, o que é indicativo de segregação espacial das duas espécies, como já relatado por muitos pescadores profissionais que relacionam a ocorrência desta espécie mais em galhadas nas margens do rio enquanto os pintados são pescados em águas mais abertas. Neste presente trabalho, a referida segregação espacial, entende-se ser em decorrência da partilha ou uso diferencial de recursos, uma forma de diferenciação entre nichos onde espécies que vivem precisamente no mesmo local utilizam recursos diferentes (**BEGON ET AL., 2006**).

4.2. Alimentação

De forma geral, especializações tróficas são mais comuns em ambientes lacustres, onde os recursos se mantêm disponíveis em abundância relativamente estável tanto durante o ano quanto entre anos, enquanto que em ambientes fluviais é preciso consumir o recurso que está disponível naquele momento, já que a diversidade de alimentos varia em função de flutuações nas condições ambientais gerada pela sazonalidade (**LOWE-McCONNELL, 1999**). A plasticidade trófica, além de proporcionar a sobrevivência da espécie que a realiza, também se torna uma via de aceleração da incorporação de nutrientes de origem alóctone (**PERET, 2004**).

Os resultados referentes à importância alimentar demonstram também diferenças interessantes no comportamento trófico destes ictiófagos, em especial no que diz respeito à biologia do segundo item mais importante de cada um, respectivamente, *P. squamorailevis* e *H. malabaricus* para *P. corruscans* e *P. reticulatum*. Embora a família Erythrinidae seja composta por indivíduos que habitam uma infinidade de ambientes, dentre eles lagos, lagoas, pequenos e grandes rios (**OYAKAWA, 2003**), pescadores afirmam que *H. malabaricus* demonstra preferência por ambientes lênticos como lagos e lagoas (**MOURA & MARQUES, 2007**), sempre associado a macrófitas aquáticas, sendo tal distribuição também confirmada por **DA SILVA (2008)**. O cuidado parental, característica da família Erythrinidae, foi também reportado no Pantanal Sul por **PRADO ET AL. (2006)**. Já a espécie *P. squamorailevis* é iliófaga, apresenta desova parcelada e realiza migrações que vão desde muito curtas, das baías e corixos em busca do canal principal, até mais distantes, em direção aos trechos superiores dos mesmos rios (**RESENDE, 2003; MONACO & RESENDE, 2009**). Tais diferenças comportamentais entre estas duas presas sugerem que seus respectivos predadores também estejam consumindo-as diferentemente, neste caso de maneira segregada, seja temporal ou espacialmente, pois *P. corruscans* consome uma presa mais móvel comum em áreas abertas e *P. reticulatum* uma presa comum em ambientes lênticos. O maior consumo de *P. squamorailevis*

está relacionada com a sua disponibilidade no ambiente por se tratar de espécie constante e abundante em muitos ambientes lênticos no Pantanal (RESENDE, 2008B).

Flutuações na composição na dieta de predadores podem estar intimamente vinculadas à sazonalidade ambiental, de modo que a variação no nível das águas pode alterar a riqueza e abundância de recursos disponíveis no ambiente (LOLIS & ANDRIAN, 1996; YAMAMOTO ET AL., 2004; SANTOS ET AL., 2002; PERET, 2004). As águas das cheias, espalhando-se sobre as planícies, são muito enriquecidas de nutrientes devido à rápida decomposição de gramíneas e restos animais, ou à camada húmifera da floresta. Isso leva a uma grande produção de detritos orgânicos, alimento de peixes detritívoros como *P. squamoraievis* e ao crescimento de microorganismos e microcrustáceos (Cladóceros, ostrácodos e copépodos), seguido de grande explosão de macroinvertebrados (insetos, crustáceos, moluscos) usados como alimento pelos peixes, e da própria vegetação aquática (LOWE-McCONNELL, 1999).

MARQUES & RESENDE (2005) observaram a abundância de *P. squamoraievis* em um estudo de comunidades no Pantanal norte e concluíram que a mesma variou de maneira cíclica relacionada com a flutuação das condições ambientais. No rio Negro houve maior abundância desta espécie nas estações secas, sobretudo em amostragens realizadas imediatamente antes e após os picos de inundação, nos meses de dezembro e junho. Já no rio Cuiabá um estudo conduzido por MOURA & VAL (2000) demonstra que sua abundância foi maior nos meses de abril e dezembro, com maior atividade reprodutiva entre outubro e dezembro, vinculada ao período de chuvas. Levando em conta este cenário, a maior abundância de *P. squamoraievis* no rio Negro pode estar relacionada com o comportamento reprodutivo da espécie, que é aproveitado por *P. corruscans* para se alimentar desta fonte abundante e sazonal evidenciando comportamento trófico oportunista.

Espera-se que espécies muito semelhantes morfologicamente como *P. corruscans* e *P. reticulatum* compitam pelos mesmos recursos alimentares, o que a longo prazo levaria à exclusão de uma delas, pelo princípio da exclusão competitiva (LOWE-McCONNELL, 1999). Entretanto isto não acontece para estas duas espécies. Como elas coexistem? Explorando os recursos ambientais de forma diferenciada, como por exemplo, *P. corruscans*, consumindo mais peixes de ambientes abertos, como *P. squamoraievis*; e *P. reticulatum*, de ambientes mais lênticos, associados à macrófitas, como *Hoplias malabaricus*. Entretanto essa questão carece de estudos mais detalhados, pois envolvem questões de cunho etológico, incipientes para a ictiofauna da Bacia do Alto Paraguai. *Hoplias malabaricus* foi o item mais consumido por ambas as espécies no rio Miranda (RESENDE ET AL., 1996).

Reforçando a partilha de recursos, a sobreposição alimentar não apresentou valores relevantes, sendo a maior delas encontrada apenas na estação seca de 2006 ($Ch=0,143$). Valores estimados para o índice de Morisita-Horn menores que 0,50 indicam baixa similaridade entre espécies e aqueles superiores a 0,75 indicam alta similaridade (MATTHEWS, 1986). Em adição, é interessante salientar que sobreposições significativas na dieta alimentar de espécies simpátricas nem sempre significam a existência de competição entre as mesmas, já que segregações do tipo temporal e espacial podem driblar a disputa direta por recursos (CASSATTI, 2002). Na bacia amazônica, estudos do gênero mostraram ainda que *P. reticulatum* e *P. tigrinum* apresentaram uma sobreposição extremamente alta; entretanto, a partição de diferentes *hábitats* no canal do rio pode ser mais difícil de ser percebida do que o indicado pelo conteúdo estomacal (BARTHEM & GOLDING, 1997).

A diferença numérica de itens alimentares entre as duas espécies pode estar relacionada a problemas de amostragem, uma vez que *P. reticulatum* foi capturada em menores quantidades, o que reduz a possibilidade de encontrar novos itens considerando que mesmo sendo carnívoras elas podem ser generalistas, o que é um padrão em ambientes tropicais inundáveis (RESENDE ET AL., 1996).

Os resultados deste estudo não se encaixaram nesse padrão, em especial aqueles obtidos para *P. reticulatum*, possivelmente pelo fato das amostragens terem sido realizados em apenas um trecho de distribuição da espécie. Para esta última, a baixa frequência de captura pode ser a causa mais provável para este cenário, já para *P. corruscans*, que apresentou padrões de tomada de alimento somente em alguns períodos, os resultados podem estar também sofrendo influência das diferenças na intensidade da inundação, verificada principalmente nas cheias de 2006 e 2007, sem ignorar a possível influência exercida pelo aumento da temperatura da água, que acelera o tempo de digestão dos itens alimentares, bem como o período do dia em que os animais foram capturados.

4.3. Estrutura Populacional

Os fatores ambientais que afetam a distribui o de peixes fluviais podem ser divididos em quatro categorias, sendo elas físicas, químicas, biológicas e zoogeogr ficas, lembrando que a permanência de qualquer espécie em determinado ambiente será determinada pela intera o destes fatores (MOYLE & CECHE-JR, 1996). Desta forma, a coexistência espaço temporal de indivíduos

de várias classes de tamanho indica que o ambiente estudado dispõe de recursos essenciais para a manutenção das espécies alvo deste estudo em suas várias classes etárias. Outro aspecto interessante é que *P. reticulatum* pode estar concentrando a maior parte de sua população jovem fora do trecho médio do rio Negro, havendo maior frequência de indivíduos de tamanhos maiores no referido trecho. Um estudo conduzido por **RESENDE & MARQUES (2004)** na área da RPPN SESC Pantanal demonstra que a captura de indivíduos de pequeno porte da espécie *P. reticulatum* estava relacionada com as amostragens feitas em corixos, enquanto que os de maior porte foram capturados mais frequentemente na boca dos corixos.

4.4. Reprodução

A reprodução é um processo chave dentro do ciclo de vida de um peixe que, entre outros, assegura a manutenção da espécie (**NIKOLSKY, 1963**). Aspectos ambientais podem exercer considerável importância no comportamento reprodutivo de uma espécie, de modo que, se não encontrar condições específicas para desova, seus ovócitos serão degenerados e reabsorvidos (**JOBLING, 1995**). Para a ictiofauna presente em planícies de inundação, a perda do pulso de inundação pode resultar em queda significativa no sucesso reprodutivo de espécies migradoras, já que cheias duradouras podem maximizar a chance de reprodução das mesmas pela presença de ambientes apropriados para o desenvolvimento das formas jovens (**CUNICO ET AL., 2002**).

Regiões tropicais são caracterizadas por altas temperaturas (não alteradas com a altitude) e por variações sazonais (determinadas pela latitude dentro dos trópicos) relativamente pequenas quando comparadas com regiões temperadas (**MOYLE & CECHE-JR, 1996; LOWE-McCONNELL, 1999**). No entanto, a maioria das águas tropicais mostra variações sazonais causadas principalmente pelo regime de ventos e flutuações nas chuvas que levam a alagamentos regulares de extensas áreas de terra, expandindo o ambiente aquático numa escala raramente conhecida fora dos trópicos. Essas flutuações ambientais geralmente são não-catastróficas e a vida aquática está comumente adaptada a tirar vantagem das condições de cheias, ou evitar condições adversas em fatores limitantes por meio de migração ativa (**LOWE-McCONNELL, 1999**). As áreas de planícies de inundação, caracterizadas por períodos de cheia e seca, são de extrema importância para a manutenção da assembléia de peixes (**CUNICO ET AL., 2002**).

Em peixes neotropicais a maturação das gônadas ocorre regularmente no advento das chuvas (**LOURENÇO ET AL., 2008; BRAGA, 2006; HOLZBACH ET AL., 2005; LIZAMA & AMBRÓSIO, 2003**). As frentes de inundação parecem ter papel relevante no desencadeamento dos fenômenos

biológicos das espécies aquáticas, particularmente no que tange à reprodução. As planícies de inundação possuem comunidades fitoplanctônica, zooplanctônica, perifitônica e perizôonica suficientemente desenvolvidas que suportam a alimentação e o desenvolvimento de larvas e alevinos de peixes em uma produção mais elevada do que se fosse proveniente de áreas permanentemente inundadas ou apenas da produção proveniente do canal do rio (RESENDE, 2008).

A estratégia reprodutiva mais comum dentre os peixes migradores neotropicais envolve deslocamento no sentido ascendente para locais de desova, no início da estação chuvosa; os ovos derivam rio abaixo quando eles se desenvolvem e entram em águas turbidas no início do período de alagamento (LOWE-McCONNELL, 1999; GODOY, 1975; AGOSTINHO ET AL., 2003). Espécies que apresentam desova única geralmente têm ciclo de vida curto e altas taxas de reprodução, e são chamadas de estrategistas-*r*. As espécies de desova múltipla por temporada, de modo geral, apresentam baixa taxa de reprodução, os pais dispensam cuidados à prole e não empreendem migrações. Estas espécies são chamadas estrategistas-*K* (SANTOS & FERREIRA, 1999).

No Pantanal, os peixes de piracema realizam longas migrações ascendentes para a cabeceira dos rios para a desova, de Novembro a Fevereiro (os primeiros a se reproduzirem são os peixes de escama, seguidos pelos de couro) e retornam posteriormente em um movimento conhecido como rodada para a planície de inundação, onde se alimentam e se recuperam do desgaste energético da viagem e acumulam reservas para a estação reprodutiva (RESENDE ET AL., 1996). No rio Cuiabá o investimento reprodutivo de espécies migradoras de longa distância ocorreu de acordo com o nível de inundação, sendo maior em cheias intensas, moderada em cheias duradouras e menor no ano em que não houve cheia, mostrando que a inexistência ou até mesmo a ocorrência de cheias em reduzidas dimensões comprometem ou até mesmo frustram a desova de muitas espécies de peixes, podendo levar à reabsorção dos ovócitos (BAILLY, 2006).

As espécies *P. corruscans* e *P. reticulatum*, mesmo provenientes de bacias hidrográficas distintas, apresentam a mesma estratégia reprodutiva. Observando gônadas esvaziadas de *P. corruscans* no rio São Francisco, BRITO E BAZZOLI (2003) encontraram folículos pós-ovulatórios, previtalogênicos e alguns vitalogênicos, concluindo que a espécie realiza desova do tipo total. Medidas do diâmetro dos ovócitos de *P. reticulatum* coletados nos rios Miranda e Aquidauana indicaram que esta espécie também realiza desova do tipo total, onde os ovócitos são liberados em um único ato reprodutivo (RESENDE ET AL., 1996).

4.4.1. Proporção Sexual

Embora diferenças significativas tenham ocorrido em ambas as espécies em boa parte das amostras, é importante lembrar que estas diferenças podem não ser confiáveis por conta de insuficiência amostral. Quando consideramos o χ^2 total das espécies podemos observar que em nenhuma delas foram comprovadas tais diferenças. Segundo **NIKOLSKY (1963)** se o tamanho médio de indivíduos masculinos diferirem do sexo feminino, o tamanho médio dos peixes para a pesca seria deslocada para uma direção, resultando em captura diferenciada de um sexo determinado e modificando a composição do estoque sexual. Segundo o mesmo autor, a disponibilidade de alimento também pode influenciar na proporção sexual, de modo que as fêmeas necessitam de melhores condições em relação aos machos, aumentando assim sua proporção em relação a eles quando o recurso é abundante. No caso deste estudo realizado no rio Negro é arriscado inferir que a pesca seja responsável pelas diferenças na proporção sexual entre as amostragens, uma vez que o local é de difícil acesso e tal atividade se resume a uma pesca esportiva pouco freqüente.

4.4.2. Tamanho da Primeira Maturação

Em ambientes tropicais o crescimento de peixes é mais acelerado, a reprodução ocorre antecipadamente e o ciclo de vida desses animais é mais curto, sendo o tamanho máximo que o animal atinge determinado por aspectos genéticos e ambientais, como fatores limitantes à disponibilidade de recurso e adensamento (**LOWE-McCONNELL, 1999**). A estimativa do tamanho da primeira maturação, entre outras, é de extrema importância para o planejamento do manejo de populações quando o intuito é estabelecer critérios de exploração sustentável do recurso pesqueiro, além de servir como um *feedback* imprescindível, quando dados atuais são confrontados com os obtidos anteriormente (**BARBIERI ET AL., 2004**).

O tamanho de primeira maturação encontrado para *P. reticulatum* mostra que a primeira maturação ocorre mais cedo em relação à sua simpátrica *P. corruscans*, embora exista grande possibilidade destes resultados terem sido influenciados por viés metodológico, o que pode ser verificado no tamanho de primeira maturação de fêmeas desta espécie.

Os resultados de L_{100} também mantêm essa mesma relação entre as espécies, entretanto, estas estimativas merecem atenção especial quando interpretadas. Provavelmente os valores de L_{100} estão superestimados em virtude do comportamento da reta, que foi ajustada de acordo com a probabilidade dos peixes estarem reproduzindo em cada medida de comprimento padrão. O ajuste da curva em seu trecho final ocorre de maneira gradativa, conduzindo sua posição a medidas de comprimento superiores a medidas ideais, o que não ocorre com a estimativa de L_{50} .

Considerando o exposto, tomadas de decisão no manejo das populações de pintado e cachara do Rio Negro, Pantanal, com base nestas estimativas, devem levar em consideração esta limitação matemática, antecipando o ponto de corte de L_{100} para L_{95} como recomendação, revelando assim dados de comprimento mais próximos de uma medida biologicamente ideal. Após o ajuste de L_{100} para L_{95} o tamanho das espécies atingiu comprimentos menores em relação a outras sub-bacias como esperado. Isto pode ser atribuído ao fato da calha principal do rio Negro (Pantanal) estar entre dois banhados, o que suporta a possibilidade da ictiocenose deste rio estar experimentando um confinamento neste ambiente, apresentando características distintas das demais sub-bacias vizinhas.

Importante lembrar que no presente estudo o tamanho de primeira maturação foi baseado no comprimento padrão dos indivíduos e não no comprimento total. Este procedimento foi necessário para evitar erros biométricos uma vez que grande parte dos indivíduos capturados teve sua nadadeira caudal parcialmente predada por piranhas, *Serrasalmus marginatus* e *Pygocentrus nattereri*, esta última consideravelmente mais abundante.

Além de ferimentos na nadadeira caudal, vários espécimes capturados apresentaram uma ou duas incisões dentárias distribuídas em várias regiões do corpo, características das provocadas por *P. nattereri* (observação do autor). Na captura com redes de espera, os animais imobilizados e não resgatados imediatamente da água tornavam-se presas fáceis (fig. 24). Contemplando tal comportamento, um estudo sobre a alimentação das três espécies de piranhas que habitam o Pantanal, conduzido por **SAZIMA & MACHADO (1990)**, reporta que suas presas são atacadas pelas nadadeiras caudal e anal, flancos, barbatanas dorsais, nadadeiras peitorais e pélvicas, porém, porções corporais musculares de presas de maior porte foram predadas apenas por *P. nattereri*, que aumenta seu poder de captura deslocando-se em grupos de 20 a 30 animais.



Fig. 24: Espécimes atacados por piranhas durante o processo de captura por rede de espera no rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul. A – *Pseudoplatystoma corruscans*. B – *Salminus brasiliensis*.

Os dados de comprimento revelaram que as fêmeas de *P. corruscans* atingiram um tamanho superior em relação aos machos. Comparando as duas espécies, *P. corruscans* alcançou maiores comprimentos padrão dentro da estimativa de tamanho da primeira maturação e do tamanho em que a totalidade dos indivíduos de cada população está se reproduzindo. **RESENDE ET AL. (1996)** encontrou dados similares nos rios Miranda e Aquidauana, reportando fêmeas de *P. corruscans* maiores, gozando de maior longevidade, e fêmeas de *P. reticulatum* maiores que os machos de sua espécie, além de notar que *P. reticulatum* apresentou menores comprimentos em relação a *P. corruscans*. A mesma autora afirma que estes tamanhos de primeira maturação foram ligeiramente maiores em relação às mesmas espécies do rio Paraná e discute a possibilidade da haver um viés gerado pelo baixo número de indivíduos coletados além das diferenças ecológicas entre os ambientes. Este último fator parece ser o mais plausível, graças a semelhança entre seus resultados e aqueles obtidos no rio Negro. É oportuno salientar também que padrões onde fêmeas possuem taxas de crescimento menores que machos e alcançam tamanhos máximos maiores são freqüentes entre as espécies de peixes (**GURGEL & BARBIERI, 1990; DE CASTRO, 1998**).

4.4.3. Período Reprodutivo

Aspectos de reprodução de peixes, baseados na maturação gonadal e na utilização de indicadores quantitativos, têm servido de parâmetro para o entendimento ecológico do papel desempenhado pelas espécies de um ambiente aquático (**ARAÚJO AT AL., 2000**). Neste estudo realizado no rio Negro, Pantanal da Nhecolândia, *P. corruscans* apresentou baixa freqüência de gônadas maduras, representadas apenas por indivíduos do sexo masculino, nos meses de dezembro de 2006 e 2007, além de confirmação de esvaziamento gonadal no mês de abril de 2008. Por outro lado, a freqüência de gônadas maduras de *P. reticulatum* foi bem maior, com gônadas maduras nos meses de dezembro de 2005, outubro de 2006 e outubro e dezembro de 2007, além de gônadas esvaziadas nos meses de dezembro de 2005 e abril de 2008. Estes dados comprovam a existência da atividade reprodutiva de ambas as espécies no rio em questão, possivelmente entre dezembro e abril em cada período reprodutivo.

Nos rios Miranda e Aquidauana a reprodução de ambas as espécies ocorre no período de dezembro a fevereiro, com gônadas maduras de *P. reticulatum* encontradas apenas em machos (**RESENDE ET AL., 1996**). No rio São Francisco a reprodução de *P. corruscans* ocorreu de outubro a janeiro (**BRITO & BAZZOLI, 2003**).

Segundo **RESENDE ET AL. (1996)** *P. corruscans* e *P. reticulatum* se reproduzem nas cabeceiras dos rios Aquidauana e Miranda, dando início as migrações reprodutivas a partir de setembro e outubro, quando o nível de água dos rios na planície encontra-se no mínimo. A mesma autora infere também sobre a importância da intensidade da inundação, quando na cheia de 1998 machos e fêmeas adultos de *P. lineatum* foram capturados com gônadas em fase de repouso ao longo do ano, atentando ao fato de que cheias excepcionais podem prejudicar a maturação gonadal de peixes. No rio Cuiabá **BAILLY (2006)** demonstra, por sua vez, o efeito da perda do pulso de inundação gerado por seca intensa no rio Cuiabá, onde o investimento reprodutivo de espécies migradoras de longa distância ocorreu de acordo com o nível de inundação, sendo maior em cheias intensas, moderada em cheias duradouras e menor no ano em que a cheia não foi expressiva, mostrando que a inexistência ou até mesmo a ocorrência de cheias em reduzidas dimensões comprometem ou até mesmo frustram a desova de muitas espécies de peixes, podendo levar à reabsorção dos ovócitos.

O período reprodutivo de ambas as espécies também coincidiu com os períodos em que a temperatura da água foi mais elevada, sendo que a mesma variou entre 25,2°C a 31,2°C. Segundo **NIKOLSKY (1963)** a ictiocenose de faixas latitudinais mais próximas ao equador realizam suas funções biológicas básicas em temperaturas mais elevadas, ao contrário das espécies de clima temperado. Em adição, as complexas adaptações comportamentais evolutivas que garantem o sucesso reprodutivo destes animais serão inúteis se a reprodução ocorrer em um momento em que as condições ambientais forem desfavoráveis para a sobrevivência dos jovens. Assim, o ciclo reprodutivo dos peixes está intimamente ligado às mudanças ambientais, particularmente na luz e da temperatura, de modo que fora deste contexto ideal haverá grandes chances de regressão no processo de desova (**MOYLE & CECHE-JR, 1996**).

4.4.4. Índice Gonadossomático

Nas fases finais do desenvolvimento gonadal, verifica-se um marcado aumento no volume e, conseqüentemente, no peso dos ovários, sendo o Índice Gonadossomático um indicador quantitativo utilizado para avaliar o período de reprodução da espécie (**VAZZOLER, 1996**). No processo de maturação gonadal, ocorre um aumento gradativo dos valores deste índice, cujo ápice coincide com o estágio de maturação mais avançada dos indivíduos e os menores valores são atribuídos ao estágio de repouso (**NAVARRO ET AL., 2006**).

Neste estudo, fêmeas de *P. corruscans* não mostraram variação ampla o bastante para distinguir o período reprodutivo por meio do índice gonadossomático, que atingiu valor máximo de 0,50 no mês de abril de 2007, assim como os machos desta espécie, com valor máximo de 0,15 no mês de dezembro de 2007. À primeira vista isto poderia estar indicando ausência de atividade reprodutiva destes indivíduos, o que é refutado pelos dados de frequência de gônadas em seus diferentes estádios de maturação. Sendo assim, pode-se admitir que esta espécie realiza sua atividade reprodutiva no rio Negro, porém isto ocorre distante do trecho estudado, sendo que os indivíduos capturados ali durante a estação reprodutiva da espécie não representam a grande maioria da população que está em esgotamento gonadal. O mesmo pode ser dito para *P. reticulatum* embora o Índice Gonadossomático de fêmeas de *P. reticulatum* tenha mostrado valores maiores, alcançando o valor máximo de 1,11 (dezembro de 2007).

4.4.5. Fator de Condição

Em peixes de clima temperado, reduções na tomada de alimento durante o inverno exigem transferência de reservas corpóreas no organismo, tanto para suprir exigências metabólicas gerais em adultos quanto fornecer energia e material para a produção de gametas e vitelo. Assim, podem existir mudanças consideráveis no tamanho relativo e composição química dos diferentes tecidos e órgãos durante os meses de inverno por conta desta transferência de energia que será metabolizada ou realocada por sua vez nas gônadas (JOBLING, 1995). Já no caso de ambientes inundáveis esse evento é controlado pelos níveis de inundação.

O sucesso do peixe em acumular reserva energética no decorrer de sua ontogenia é estimado através do Fator de Condição de **LE CREN (1951)**, caracterizando o grau de bem estar do indivíduo em relação ao ambiente. Em teoria, este índice, para os indivíduos adultos, deveria variar sazonalmente pela demanda energética relacionada às migrações e reprodução (**VAZZOLER & VAZZOLER, 1965**). Quando se inicia o processo de formação de cardumes os peixes estão com o máximo de reserva lipídica tanto mesentérica quanto intramuscular, que será gasta durante a migração e desenvolvimento gonadal. Isto causa variações na condição em escala temporal vinculada às flutuações no nível fluvial, importando a altura e o tempo de permanência da inundação (**RESENDE ET AL., 1996**).

Os resultados referentes ao fator de condição não apresentaram um padrão definido de variação em relação ao período reprodutivo, como era esperado. Isto possivelmente ocorreu devido a maioria dos exemplares estarem em maturação ou repouso, mascarando os resultados.

4.4.6. Gordura Acumulada

A análise de acúmulo de gorduras em *P. reticulatum* foi prejudicada por não ter sido capturada em todos os períodos de amostragem. Puderam ser avaliadas no período anterior à cheia de 2006, quando machos e fêmeas apareceram em maior frequência nas capturas com nível elevado de reserva lipídica, e também na seca de 2007.

5. CONCLUSÕES

As espécies *P. corruscans* e *P. reticulatum* do rio negro, Pantanal da Nhecolândia, convivem no mesmo trecho do rio sem relações competitivas e a simpatria entre elas é mantida sob fortes indícios de segregação espacial e temporal.

Diferenças na composição dos itens mais importantes na dieta das espécies demonstram que ambas não estão consumindo os recursos disponíveis de maneira semelhante e a quase inexistência de sobreposição alimentar reforça este cenário.

As espécies *P. corruscans* e *P. reticulatum* não apresentaram o mesmo padrão de proporção sexual por classes de comprimento padrão e a proporção sexual total para ambas não ocorreu em diferenças significativas.

As estimativas de L_{50} e L_{100} foram maiores para a espécie *P. corruscans* ($L_{50}=57$ cm para ambos os sexos e $L_{100}=93$ cm para fêmeas e 99 cm para machos) do que para *P. reticulatum* ($L_{50}=49$ cm para fêmeas e 56 cm para os machos; $L_{100}=68$ cm para fêmeas e 88 cm para machos), bem como o tamanho do maior espécime coletado.

O período reprodutivo de ambas as espécies foi estimado de outubro a abril, coincidindo com o período de inundação mais elevada. O acúmulo de gordura corpórea tendeu a aumentar com o período de águas mais baixas para as duas espécies.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; FERNANDEZ, D. R.; SUZUKI, H. I. (2002). Efficiency of fish ladders for neotropical ichthyofauna. ***River Research and Applications***. Chichester. 18(3): 299-306.
- AGOSTINHO, C. S.; HAHN, N. S.; MARQUES, E. E. (2003). Patterns of food resource use by two congeneric species of piranhas (*Serrasalmus*) on the upper Paraná river floodplain. ***Brazilian journal of biology***. São Carlos. 63(2): 177-182.
- AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; PELICICE, F. M. (2007). Ecologia e Manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil. Maringá: Eduem. 501 p.
- ARAÚJO, F. G.; DUARTE, S.; GOLDBERG, R. S.; FICHBERG, I. (2000). Ciclo reprodutivo de *Parauchenipterus striatulus* (Pisces - Auchenipteridae) na represa de Ribeirão das Lajes - RJ. ***Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia***. Belo Horizonte. 52 (3): 276-284.
- ASSINE, M. L. (2003). Sedimentação na Bacia do Pantanal Mato-Grossense, Centro-Oeste do Brasil. **Tese de Livre-Docência** - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas – Departamento de Geologia Sedimentar. Rio Claro, SP. 115 f.
- BAILLY, D. (2006). Influência do regime de cheias na reprodução de espécies com diferentes estratégias reprodutivas da planície de inundação do rio Cuiabá, Alto Pantanal, Brasil. **Dissertação de Mestrado** - Universidade Estadual De Máringá, Centro de Ciências Biológicas. Maringá, PR. 28 f.
- BARBIERI, G.; SALLES, F. A.; CESTAROLLI, M. A.; TEIXEIRA-FILHO, A. R. (2004). Estratégias reprodutivas do dourado, *Salminus maxillosus* e do curimatá, *Prochilodus lineatus* no Rio Mogi Guaçu, Estado de São Paulo, com ênfase nos parâmetros matemáticos da dinâmica populacional. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*. Maringá, v. 26, no. 2, p.169-174
- BARTHEM, R. & GOLDING, M. (1997). **Os bagres balizadores: ecologia, migração e conservação de peixes Amazônicos**. Tefé, AM: Sociedade Civil Mamirauá; Brasília: CNPq. 140 p.

- BEGON, M.; TOWNSEND, C.R.; HARPER, J.L. (2006). **Ecology: from individuals to ecosystems**. 4. Ed. Oxford: Blackwell Publishing. 712 p.
- BENITES, C. (2008). Caracterização genética do pintado, *Pseudoplatystoma corruscans* (Siluriformes:Pimelodidade) da Bacia hidrográfica Paraná-Paraguai, por marcadores moleculares tipo microsatélite. **Tese de Doutorado** - Universidade Estadual Paulista, Centro de Aquicultura da UNESP. Jaboticabal, SP. 88 f.
- BRAGA, F. M. S. (2006). Aspectos da reprodução no gênero *Characidium Reinhardt*, 1867 (Crenuchidae, Characidiinae), na microbacia do Ribeirão Grande, serra da Mantiqueira, sudeste do Brasil. **Acta Scientiarum Biological Sciences**. Maringá. 28(4): 365-371.
- BRASIL. (1982). Ministério de Minas e Energia. **Projeto RADAMBRASIL. Levantamento de Recursos Naturais**, vol 27. Folha SE 21 e parte da Folha SE 20. Rio de Janeiro. pp. 161-224.
- ANA; GEF; PNUMA; OEA. (2004). Programa de Ações estratégicas para o Gerenciamento Integrado do Pantanal e Bacia do Alto Paraguai: Relatório Final. *In: Implementação de Práticas de Gerenciamento Integrado das Bacias Hidrográficas para o Pantanal e a Bacia do alto Paraguai*. Desenho & Arte Ltda: Brasília. 316 p.
- BRITO, M. F. G. & BAZZOLI, N. (2003). Reproduction of the surubim catfish (Pisces, Pimelodidae) in the São Francisco River, Pirapora Region, Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte. 55(5): 624-633.
- BITRAGO-SUÁREZ, U. A. & BURR, B. M. (2007). Taxonomy of the catfish genus *Pseudoplatystoma* Bleeker (Siluriformes: Pimelodidae) with recognition of eight species. *Zootaxa*, Auckland. 1512: 1–38.
- CAROLSFELD, J.; HARVEY, B.; ROSS, C.; BAER A. (2003). **Migratory fishes of South America**. Victoria, BC, Canada: World Fisheries Trust. 372 p.

- CASSATTI, L. (2002). Alimentação dos Peixes em um Riacho do Parque Estadual Morro do Diabo, Bacia do Alto Rio Paraná, Sudeste do Brasil. **Biota Neotropical**, Campinas. 2(2): 1-14.
- CORRÊA, C. E. (2008). Ecologia trófica da ictiofauna na região superior do Pantanal de Mato Grosso, Brasil. **Tese de Doutorado**. Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Biológicas, Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais. Maringá, PR. 75 f.
- COSTA, F. E. DOS S.; NAKAGAKI, J. M.; FÁVERO, S.; MORBEC, A.; LIPPARELLI, T.; ALMEIDA, V. L. L.; MANSUR, C. DE B.; MAGRIN, A. G. E. (2002). Estudos ambientais de um trecho da planície de inundação do rio Negro, município de Aquidauana – MS: “Projeto Rio Negro”. Relatório Final. Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul. (Não Publicado).
- COSTA, F. E. DOS S.; LIMA-JUNIOR, S. E.; LIPPARELLI, T.; SÚAREZ, Y. R.; CATELLA, A.; GALLETTI, V. S. (2008). Avaliação da atividade reprodutiva e estrutura trófica da ictiofauna do Rio Negro, Pantanal – MS. Relatório Científico. Centro de Pesquisa do Pantanal. Ministério da Ciência e Tecnologia. (Não Publicado).
- CREPALDI, D. V.; FARIA, P. M. C.; TEIXEIRA, E. DE A.; RIBEIRO, L. P.; COSTA, Â. A. P.; DE MELO, D. C.; CINTRA, A. P. R.; PRADO, S. DE A.; COSTA, F. A. A.; DRUMOND, M. L.; LOPES, V. E.; DE MORAES, V. E. (2006). Biologia reprodutiva do surubim (*Pseudoplatystoma coruscans*). **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, 30(3/4):159-167.
- CUNICO, A. M.; GRAÇA, W. J.; VERÍSSIMO, S.; BINI, L. M. (2002). Influência do nível hidrológico sobre a assembléia de peixes em lagoa sazonalmente isolada da planície de inundação do alto rio Paraná. **Acta Scientiarum**. Maringá. 24 (2): 383-389.
- DA SILVA, H. P. (2008). O papel do pulso de inundação e da conectividade hidrológica na estrutura de comunidades de peixes associados aos bancos de macrófitas aquáticas na baía caiçara, Cáceres – MT. **Dissertação de Mestrado**. Cáceres, MT. Universidade do Estado de Mato Grosso, Ciências Ambientais. 45 f.

- DE CASTRO, A. C. L. (1998) Idade e crescimento de *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) (Acanthopterygii, Sciaenidae) do reservatório de Barra Bonita-SP, através da estrutura dos otólitos. **Acta Scientiarum**. Maringá. 20(2):179-184.
- GODOY, M. P. (1975). **Peixes do Brasil**. Piracicaba: Franciscana. 847 p.
- GURGEL, H.C.B.; BARBIERI, G. (1990). Determinação da idade e crescimento de *Arius luniscutis* Cuvier & Valenciennes, 1840 (Siluriformes, Ariidae), do estuário do rio Potengi (Natal/RN), através da estrutura dos otólitos. **Ciência E Cultura**, Campinas. 42(12):1131-1135.
- HOLZBACH, A. J.; BAUMGARTNER, G.; BERGMANN, F.; NETO, L. B. DE R.; BAUMGARTNER, D.; SANCHES, P. V.; GUBIANI, É. A. (2005). Caracterização populacional de *Steindachnerina insculpta* (Fernández- Yépez, 1948) (Characiformes, Curimatidae) no rio Piquiri. **Acta Scientiarum Biological Sciences**. Maringá. 27(4): 347-353.
- JOBLING, M. (1995). *Environmental biology of fishes*. London: Chapman & Hall, Fish and fisheries series. 455 p.
- KAWAKAMI, E.; VAZZOLER, G. (1980). Método Gráfico e estimativa do índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes. **Boletim do Instituto Oceanográfico**. 29(2): 205-207.
- LAKE, P. S. (2003). Ecological effects of perturbation by drought in flowing waters. **Freshwater Biology**, Oxford. (48): 1161-1172.
- 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**, London. 20(2): 201-219.
- LUNDBERG, J. G & LITTMANN, M. W. (2003). Family Pimelodidae (longwhiskered catfishes). Pp. 432-446. In: REIS, R. E.; KULLANDER, S. O. & FERRARIS-JR, C. J. **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre: Edipucrs. 729p.

- LIZAMA, M. DE LOS A. P.; AMBRÓSIO, A. M. (2003). Crescimento, recrutamento e mortalidade do pequi *Moenkhausia intermedia* (Osteichthyes, Characidae) na planície de inundação do alto rio Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum Biological Sciences**. Maringá. 25(2): 329-333.
- LOLIS; A. A.; ANDRIAN; I. F. (1996) Alimentação de *Pimelodus maculatus* Lacépède 1803 (Siluriformes, Pimelodidae), na planície de inundação do Alto Rio Paraná, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**. São Paulo. 23:187-202.
- LOURENÇO, L. DA S.; MATEUS, L. A.; MACHADO, N. G. (2008). Sincronia na reprodução de *Moenkhausia sanctaefilomenae* (Steindachner) (Characiformes: Characidae) na planície de inundação do rio Cuiabá, Pantanal Mato-grossense, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. São Paulo. 25(1): 20–27.
- LOWE-McCONNELL, R. H. (1999). **Estudos Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais**. São Paulo: USP. 535p.
- MARQUES, D. K. S. & REZENDE, E. K. (2005). Comunidades de Peixes da RPPN SESC Pantanal. Corumbá: Embrapa Pantanal. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento. 25 p.
- MATTHEWS, W. J. (1986). Fish faunal structure in an Ozark stream: stability, persistence and a catastrophic flood. **Copeia**, Lawrence. 1986(2):388-397.
- MONACO, I. DE A. & RESENDE, E. K. (2009). Fecundidade e tipo de desova do sairu - boi *Potamorhina squamora* (characiformes: curimatidae), no Pantanal, MS. In: IX Congresso de Ecologia do Brasil e III Congresso Latino Americano de Ecologia, São Lourenço. Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil. v. 1. p. 1-2.
- MOURA, F. DE B. P. & MARQUES, J. G. W. (2007). Conhecimento de pescadores tradicionais sobre a dinâmica espaço-temporal de recursos naturais na Chapada Diamantina, Bahia. **Biota Neotropica**, Campinas. 7(3): 119-126.
- MOURA, N. A. & VAL, A. L. (2000). Maturidade sexual de *Psectrogaster curviventris* (Eigenmann & Kennedy, 1903) e *Potamorhina squamora* (Braga & Azpelicueta, 1983) no Pantanal

de Mato Grosso. *In: Anais do III Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-econômicos do Pantanal – Os desafios do novo milênio*, Corumbá. P. 1-12.

MOYLE, P. B. & CECCH-JR, J. J. (1996). **Fishes: an introduction to ichthyology**. 3 ed. New Jersey: Prentice Hall. 590 p.

NAVARRO, R. D.; DA SILVA, R. F.; FILHO, O. P. R.; CALADO, L. L.; REZENDE, F. P.; SILVA, C. S.; SANTOS, L. C. (2006). Comparação morfométrica e índices somáticos de machos e fêmeas do lambari prata (*Astyanax scabripinnis* Jerenyns, 1842) em diferente sistema de cultivo. **Zootecnia Tropical**, Maracay. 24(2): 165-176.

NIKOLSKI, G. V. (1963). **The ecology of fishes**. London: Academic Press. XV+352p.

OYAKAWA, O. T. (2003). Family Erythrinidae. *In: REIS, R.E.; KULLANDER, O.; FERRARIS-JR, C.J. Check list of the freshwater fishes of South and Central America*. Porto Alegre: EDIPUCRS. 742p

PACHECO, A. C. G.; ALBRECHT, M. P.; CARAMASCHI, É. P. (2008). Ecologia de duas espécies de *Pachyurus* (Perciformes, Sciaenidae) do rio Tocantins, na região represada pela UHE Serra da Mesa, Goiás. **Iheringia - Série Zoologia**, Porto Alegre. 98(2):270-277.

PERET, A. M. (2004). Dinâmica da alimentação de peixes piscívoros da Represa de Três Marias (MG). **Dissertação de Mestrado**. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 60 f.

PIVARI, M. O.; POTT, V. J.; POTT, A. (2008). Macrófitas aquáticas de ilhas flutuantes (baceiros) nas sub-regiões do Abobral e Miranda, Pantanal, MS, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo. 22(2): 563-571.

PRADO, C. P. A., GOMIERO, L. M.; FROELICH, O. (2006). Spawning and parental care in *Hoplias malabaricus* (Teleostei, Characiformes, Erythrinidae) in the southern Pantanal, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos. 66(2B): 697-702.

- RESENDE, E. K. DE; MARQUES, D.K.S. (2004). Avaliação da situação dos peixes de valor econômico para a pesca no rio Cuiabá, na área da RPPN SESC Pantanal e possíveis ações futuras. Relatório Técnico. 81p. (Não Publicado).
- RESENDE, E. K. DE; CATELLA, A. C., NASCIMENTO, F. L.; PALMEIRA, S. DA S.; PEREIRA, R. A. C., LIMA, M. DE S.; ALMEIDA, V. L. L. DE. (1996). Biologia do curimbatá (*Prochilodus lineatus*), pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*) e cachara (*Pseudoplatystoma fasciatum*) na bacia hidrográfica do rio Miranda, Pantanal do Mato Grosso do Sul, Brasil. EMBRAPA-CPAP. Boletim de Pesquisa, 02. Corumbá, MS: Embrapa-CPAP. 75p.
- RESENDE, E. K. DE. (2003). Formulação de meios para promover a conservação da pesca no rio Taquari-MS: projeto Implementação de Práticas de Gerenciamento Integrado de Bacia Hidrográfica para o Pantanal e Alto Paraguai. Relatório Final. [S.l]:ANA/GEF/PNUMA/OEA,. 75p.
- RESENDE, E. K. DE. (2005) Estratégias para definição de períodos de defeso no Pantanal. **Boletim Sociedade Brasileira de Ictiologia**, Rio de Janeiro. (80): 3-4.
- RESENDE, E. K. DE. (2008). Pulso de inundação: processo ecológico essencial à vida no Pantanal. **Embrapa Pantanal**, Corumbá. 16 p.
- RESENDE, E. K. DE. (2008b). Avaliação do papel do pulso de inundação sobre a riqueza e biodiversidade de peixes em ambiente inundável na porção sul do rio Paraguai. Relatório Científico. Embrapa Pantanal. 48 p. (Não Publicado).
- SANTOS, G. M.; FERREIRA, E. J. G. (1999). Peixes da bacia Amazônica. 345-373. In: Lowe-McConnell, R. H. (1999). **Estudos Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais**. São Paulo: USP. 535p.
- SANTOS, E.P. (1978). **Dinâmica de população aplicada à pesca e à piscicultura**. São Paulo: Hucitec, Universidade de São Paulo. 129p.

- SANTOS, A. F. G. N. DOS; SANTOS, L. N. DOS; ARAÚJO, F. G.; SANTOS, R. N. DOS; ANDRADE, C. C. DE; SILVA, P. S.; ALVARENGA, R. J. DE; CAETANO, C. DE B. (2002). Relação peso-comprimento e fator de condição do acará; *Geophagus brasiliensis*, no reservatório de Lajes, RJ. **Revista Universidade Rural - Série Ciências da Vida**. Seropédica. 22(2): 115-121.
- SAZIMA, I.; MACHADO, F.A. (1990). Underwater observations of piranhas in western Brazil. **Environmental Biology of Fishes**, New York. (28):17-31.
- VAZZOLER, A. E. A. DE M. & VAZZOLER, G. (1965). Relation between condition factor and sexual development in *Sardinella aurita* (Cuv. & Val. 1847). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro. 37(supl.): 353-359.
- VAZZOLER, A. E. A. DE M.; SUZUKI, H. I.; MARQUES, E. E.; LIZAMA, M. L. A. P. (1997). Primeira maturação gonadal, períodos e áreas de reprodução. *In*: VAZZOLER, A. E. A. DE M., AGOSTINHO, A. A. & HAHN, N. S. (org.). **A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos**. Maringá: Eduma. 322 p.
- VAZZOLER, A. E. A. DE M. (1996). **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática**. Maringá: Eduem/SBI/CNPq/Nupelia. 169p.
- YAMAMOTO, K. C.; SOARES, M. G. M.; FREITAS, C. E. DE C. (2004). Alimentação de *Triportheus angulatus* (Spix & Agassiz, 1829) no lago Camaleão, Manaus, AM, Brasil. **Acta Amazonica**. Manaus. 34(4): 653-659.