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

# DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE CASCUDOS (LORICARIIDAE) EVIDENCIA CONTROLE POR PREDAÇÃO E DISPONIBILIDADE DE ALIMENTO

**Natasha Costa Penatti**

**Campo Grande - MS**
**2010**

# Livros Grátis

http://www.livrosgratis.com.br

Milhares de livros grátis para download.

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

# DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE CASCUDOS (LORICARIIDAE) EVIDENCIA CONTROLE POR PREDAÇÃO E DISPONIBILIDADE DE ALIMENTO

**Natasha Costa Penatti**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Mestre em Ecologia e Conservação, na área de concentração de Ecologia.

**Orientador: Josué Raizer**
**Co-orientador: Otávio Froehlich**

**Campo Grande - MS**
**2010**

**Dedico este trabalho aos meus pais,**

**Valéria e Paulo, e ao meu avô,**

**Moacyr Costa, *in memoriam.***

**SUMÁRIO**

**AGRADECIMENTOS.....i**

**RESUMO.....iii**

**ABSTRACT.....iv**

**INTRODUÇÃO.....01**

**MATERIAIS E MÉTODOS.....03**

**Área de Estudo.....03**

**Coleta de dados.....06**

**RESULTADOS.....09**

**DISCUSSÃO.....17**

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....23**

## AGRADECIMENTOS

A realização deste estudo só foi possível devido ao auxílio e colaboração de muitas pessoas, que direta ou indiretamente participaram deste trabalho. A todos, os meus mais profundos e sinceros agradecimentos.

Agradeço à CAPES pela bolsa de estudo. Ao Sr. Waldir Bernardes por permitir a nossa presença em sua fazenda, e a todos na Fazenda Canaã, em especial à Dona Alzira e ao Roni, pela hospitalidade, gentileza e simpatia.

Aos meus dois orientadores, Josué Raizer e Otávio Froehlich, pelas idéias, sugestões, paciência, incentivo e apoio. Em especial ao Otávio, pela amizade e dedicação nesses anos todos.

Aos amigos que me auxiliaram na difícil confecção das parcelas Liliana Piatti, Millke Jasmine e Lara Romero, e aos que me ajudaram no trabalho de campo Millke Jasmine, Neto Severo, Liliana Piatti, Míriam Perilli, Berinaldo Bueno, Milena Delatorre e Nicolay Cunha. Não sei o que faria sem vocês.

À Fátima Knoll pelo auxílio, apoio, discussões, sugestões e correções, pela amizade e por momentos de aprendizado e descontração.

Aos colegas de turma e professores do mestrado, e aos amigos que de alguma maneira me ajudaram, lendo o texto, dando dicas e sugestões ou ainda com sua presença diária nos momentos tanto de dificuldade quanto de descontração, em especial à Anai Vera, Antonio Paranhos, Brisa Machado, Camila Nham, Edvaldo Wassouf, Gabriela Atique, Helena Bandeira, Helena Lopes, Julene Libero, Júlia Sabóia, Maíra Lopes, Rafinha Arruda e Stephani Demczuk.

Aos meus pais, Paulo e Valéria, a quem devo tudo o que eu sou, pelo amor, apoio, confiança e suporte sempre, permitindo que eu seguisse o caminho que

escolhi sem restrições. À toda a minha família, em especial, Tatiana Turtelli, Rayra Pinto, Paula Costa e Eduardo Rodolpho, que sempre estiveram presentes, me apoiando, dando amor e suporte. Ao meu avô Moacyr Costa, à minha avó Dorinha e a Gagai por me abrigarem todos esses anos, com amor, carinho e paciência.

**RESUMO**

Loricariidae é a família de peixes mais diversa da ordem Siluriformes, com ampla distribuição Neotropical. São importantes componentes da ictiofauna de rios e córregos, apresentando hábito alimentar detritívoro-herbívoro. Por causa dos cascudos explorarem o mesmo conjunto de recursos alimentares, espera-se que ocorra partilha do habitat a fim de reduzir a competição. Fatores como morfologia do rio, velocidade da corrente, tipo de substrato e quantidade de partículas em suspensão na água, aliados à pressão de predação, exercem forte influência na distribuição destes peixes. Nesta dissertação investigou-se o uso de habitat das três espécies de cascudo mais representativas no córrego Salobrinha, Parque Nacional da Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul (*Ancistrus* sp., *Hypostomus* sp. e *H. cochliodon*), e a distribuição de tamanho de *Ancistrus* sp. entre os fotoperíodos, a fim de determinar se a partilha de habitat evidencia um balanço entre a disponibilidade de alimento, a competição e o risco de predação. Para tanto, foram distribuídas parcelas em um trecho do córrego e realizadas observações diretas durante mergulho livre, nos períodos diurno e noturno. Variáveis ambientais como distância da margem, profundidade e cobertura da vegetação foram medidas. As variáveis ambientais e a abundância de outros cascudos não influenciaram independentemente nem a abundância, nem o comprimento médio de *Ancistrus* sp. nas parcelas. Entretanto, considerando-se os efeitos parciais de cada uma das variáveis ambientais e suas interações num modelo de covariância, o turno do dia e suas interações com a distância da margem, a profundidade e a cobertura da vegetação influenciaram a distribuição dos exemplares no riacho, de acordo com o comprimento médio. Esse conjunto de fatores sugere que a distribuição espacial dessa espécie deve ser uma função da disponibilidade de alimento e do risco de predação, já que indivíduos maiores foram observados com maior frequência em áreas rasas no período noturno, evidenciando a pressão de predação por aves nesses locais mais produtivos.

Palavras chave: Loricariidae, Distribuição Espacial, Serra da Bodoquena

**ABSTRACT**

Loricariidae is the most diverse family of the order Siluriform. widely distributed in the Neotropical region. They are important components of the fish fauna of rivers and streams, showing a detritivorous-herbivorous feeding habit. Since these catfish species exploit the same set of food resources, it is to be expected that habitat partitioning occurs to reduce competition. Factors such as river morphology, flow velocity, substrate type and amount of particles suspended in the water, allied with predation pressure, exert a strong influence on fishes' distribution. This dissertation investigated the habitat use of three species of the more representative catfish in the Salobrinha stream, Parque Nacional da Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul (*Ancistrus* sp., *Hypostomus* sp. e *H. cochliodon*), and size distribution of *Ancistrus* sp. between photoperiods to determine whether the habitat partitioning shows a balance between food availability, competition and predation risk. Plots were distributed in a stretch of the stream and direct observations were carried out using free diving techniques, during daytime and night. Environmental variables such as distance from shore, depth and vegetation cover were measured. The environmental variables and abundance of other catfish did not independently influence neither abundance or the average length of *Ancistrus* sp. in the plots. However, considering the partial effect of each of the environmental variables and their interactions in a model of covariance, the day shift and its interactions with distance from shore, depth and vegetation cover explained the average length of *Ancistrus* sp. These factors suggest that the spatial distribution of this species is a function of food availability and predation risk, as larger individuals were more frequently observed in shallow areas at night, evidencing the predation pressure by birds at these sites probably more productive.

Key word: Loricariidae, Spatial Distribution, Serra da Bodoquena

## INTRODUÇÃO

Córregos, assim como rios, apresentam um fluxo contínuo e unidirecional, com variações estruturais ao longo do seu curso (MAITLAND, 1990). Estes ambientes apresentam habitats muito diversos dos outros corpos d'água, pois estão sujeitos a mudanças ao longo de seu percurso, associadas com propriedades físicas e químicas, como por exemplo, profundidade, volume, declividade, velocidade da corrente, tipo de substrato, tipo e quantidade de partículas em suspensão na água, turbidez, oxigênio dissolvido e pH (ROUND, 1965; HYNES, 1970).

As diferentes combinações de profundidade, velocidade da correnteza e composição do substrato formam um mosaico de mesohabitats, tais como poções, remansos e corredeiras (ANGERMEIER & SCHLOSSER, 1989). Devido às condições bastante heterogêneas e dinâmicas do riacho, as variações no ambiente podem prover abrigos, sítios reprodutivos e de repouso (MATTHEWS, 1998), de maneira que os peixes podem se dispersar através desse gradiente, optando por áreas onde podem minimizar os riscos de predação, competição e gastos de energia, aumentando o seu sucesso reprodutivo (ROBERTS & ANGERMEIER, 2007; BUISSON *et al.* 2008).

Loricariidae são encontrados exclusivamente em ecossistemas de água doce da região Neotropical (SCHAEFER, 1987; NELSON, 1994), ocorrendo desde o Panamá até o nordeste da Argentina (BUCKUP, 1999), sendo os gêneros *Hypostomus* e *Ancistrus* os mais amplamente distribuídos (BURGESS, 1989). Essa família é uma das mais diversas do mundo, com 825 espécies nominais, sendo 709 consideradas válidas, distribuídas em 83 gêneros e sete subfamílias (ARMBRUSTER, 2010). São popularmente conhecidos como

cascudos devido a sua couraça de placas dérmicas. Estes peixes geralmente apresentam corpo achatado e lábios modificados em um disco oral utilizado para fixação temporária ao substrato, sendo também usados para a raspagem de algas e detritos presos ao fundo (BUCK & SAZIMA, 1995). Essas espécies ainda apresentam algumas diferenças em relação ao uso de certos tipos de substrato, os quais podem servir tanto como fonte de alimento quanto de abrigo, havendo ainda uma relação entre a coloração do indivíduo e do substrato escolhido, permitindo assim a camuflagem (POWER, 2003).

Um fator que exerce forte influência sobre a densidade dos cascudos algívoros é a incidência de luz solar, já que esta afeta a produtividade das algas (POWER, 1984a; BUCK & SAZIMA, 1995). Deste modo, a distribuição dos cascudos é influenciada tanto pela profundidade, já que em lugares mais profundos há menor disponibilidade de luz, como também pela densidade do dossel, que interfere no sombreamento da água.

A predação é outro fator que interfere no uso de espaço por peixes. Cascudos maiores não exploram águas rasas durante o dia, mesmo estas apresentando mais alimento, visto que podem ser capturados por aves piscívoras (POWER, 1984a). Assim, a profundidade, a preferência por substrato e a velocidade da correnteza provavelmente reduzem a sobreposição no uso de recursos por peixes de diferentes espécies de Loricariidae (POWER, 1984a; BUCK & SAZIMA, 1995).

No córrego Salobrinha, Parque Nacional da Serra da Bodoquena, ocorrem *Hypostomus cochliodon* (KNER, 1854)*, Rineloricaria lanceolata* (GÜNTHER, 1868)*,* uma espécie de *Ancistrus*, uma de *Farlowella*, uma de *Loricaria* e outra de *Hypostomus* (FROEHLICH, 2003; CAVALLARO, 2005). A

espécie indeterminada de *Ancistrus* é a segunda em abundância na região e ocorre em alta densidade. As duas espécies de *Hypostomus* são os loricariídeos que apresentam maior biomassa. *Rineloricaria lanceolata, Loricaria* e *Farlowella* são animais crípticos, o que dificulta muito sua observação e, portanto, a determinação de suas abundâncias locais (FROEHLICH, 2003).

Nesta dissertação investigou-se o uso de habitat das três espécies de cascudo mais representativas (*Hypostomus cochliodon, Hypostomus* sp. e *Ancistrus* sp.) no córrego Salobrinha, e a distribuição de tamanho de *Ancistrus* sp. entre os fotoperíodos, a fim de determinar se a partilha de habitat evidencia um balanço entre a disponibilidade de alimento, a competição e o risco de predação.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Área de Estudo

O estudo foi realizado em um trecho permanente do córrego Salobrinha, na Serra da Bodoquena, oeste de Mato Grosso do Sul (Figura 1). O trecho com cerca de 920 m está situado a 20°41’07,50”S e 56°46’49,19”W para jusante, e a 20°40’58,50”S e 56°47’12,96”W para montante.

Figura 1. Um dos poções amostrados no córrego Salobrinha. Foto: Otávio Froehlich.

O córrego Salobrinha, pertencente à bacia do rio Miranda, nasce próximo à borda do planalto que delimita a planície do Pantanal, a pouco mais de 600 m de altitude. Corre para leste por cerca de 22 km, atravessando a morraria de calcários na área do Parque Nacional da Serra da Bodoquena e deságua no rio Salobra, a cerca de 150 m de altitude. Em sua maior parte, o leito encontra-se encaixado dentro de um vale estreito e profundo, com relevo acidentado. Apenas seus primeiros cinco quilômetros e os sete finais são permanentes (FROEHLICH, 2003).

A água apresenta-se muito clara, turvando-se apenas quando ocorrem enchentes repentinas devido a chuvas muito fortes. A vegetação regional é composta por uma mata semidecídua que chega praticamente até as margens do rio, com espécies típicas de mata de galeria (DAMASCENO JR. *et al.*,

2000). A temperatura média anual varia entre 20 e 22 °C e a precipitação média anual entre 1300 e 1700 mm. As maiores precipitações pluviométricas concentram-se entre os meses de novembro e março, com períodos de seca entre abril e setembro (FROEHLICH, 2003).

**Coleta de dados**

As observações de campo foram realizadas em duas etapas, uma em abril e outra em agosto de 2009. Optou-se por realizar as observações durante a estação seca, visto que a metodologia empregada consistia de observações subaquáticas. O período de seca é mais adequado a este tipo de estudo devido ao menor volume das águas e para evitar a ocorrência de enxurradas. Enxurradas podem deslocar os peixes, provocam modificações no substrato, deixando as águas turvas (impossibilitando a visualização dos peixes) e representam um risco de acidente para os observadores.

Foram distribuídas 346 parcelas quadradas de 0,5 m de lado (Figura 2), ao longo de um trecho do córrego Salobrinha, e foram sorteadas aquelas que corresponderiam a cada um dos turnos, sendo metade para o período diurno e metade para o noturno, independentemente dos meses de coleta. Foram selecionados os trechos que melhor representavam as variações do córrego (trechos encachoeirados, corredeiras e remansos, áreas sombreadas e expostas, trechos rasos e profundos, fundos de areia, seixos ou blocos). Realizou-se 19 horas de observações subaquáticas, sendo oito horas diurnas e 11 horas noturnas, sendo registradas 177 parcelas em abril e 169 em agosto.

Figura 2. Estrutura metálica que delimita uma parcela de 0,25 m² com escala de dois em dois centímetros (marcas brancas e pretas), no fundo do córrego Salobrinha, Parque Nacional da Serra da Bodoquena, MS.

Foi registrada a profundidade de cada parcela, medida através de uma vara de alumínio marcada a cada 1 cm, e a distância do meio da parcela até a margem mais próxima, com auxílio de uma trena. Foi verificada ainda a porcentagem de cobertura da vegetação acima da parcela, arbórea ou arbustiva, através de um densiômetro esférico. O densiômetro é composto por um espelho convexo, com o seu centro dividido em 24 quadrantes. Para a leitura, segundo LEMMON (1957), cada quadrante é dividido mentalmente em quatro, e são sistematicamente contados quantos quartos do quadrante refletem o dossel. O total dos quadrantes é somado e multiplicado por 1,04 - derivando a estimativa de cobertura diretamente em porcentagem. Assim, foi

obtida a cobertura de dossel, no local, pela soma da cobertura nos quatro pontos cardeais.

As espécies de loricariídeos estudadas (Figura 3) foram registradas por meio de observação direta durante sessões de mergulho livre (para métodos de mergulho detalhados para estudos em riachos ver SABINO, 1999). Foram realizadas duas sessões de observação para cada parcela, uma diurna e outra noturna, no dia anterior às medições das variáveis ambientais, a fim de obter informações no ambiente não perturbado. Nos mergulhos noturnos foram utilizadas lanternas estanques com luz vermelha que minimiza a perturbação visual aos cascudos em comparação a outros comprimentos de luz.

Cada peixe observado teve seu comprimento total medido no local, a partir de uma escala de dois em dois centímetros existente nos lados das parcelas. Neste estudo, os peixes não foram coletados; porém, espécimes-testemunho oriundos dos levantamentos feitos *a priori* na região, encontram-se depositados na Coleção Zoológica de Referência da UFMS.

Para a análise dos dados considerou-se um modelo de covariância para detectar se o comprimento de *Ancistrus* sp. pode ser estimado pelo turno do dia, distância da margem, profundidade e abundância de outros cascudos.

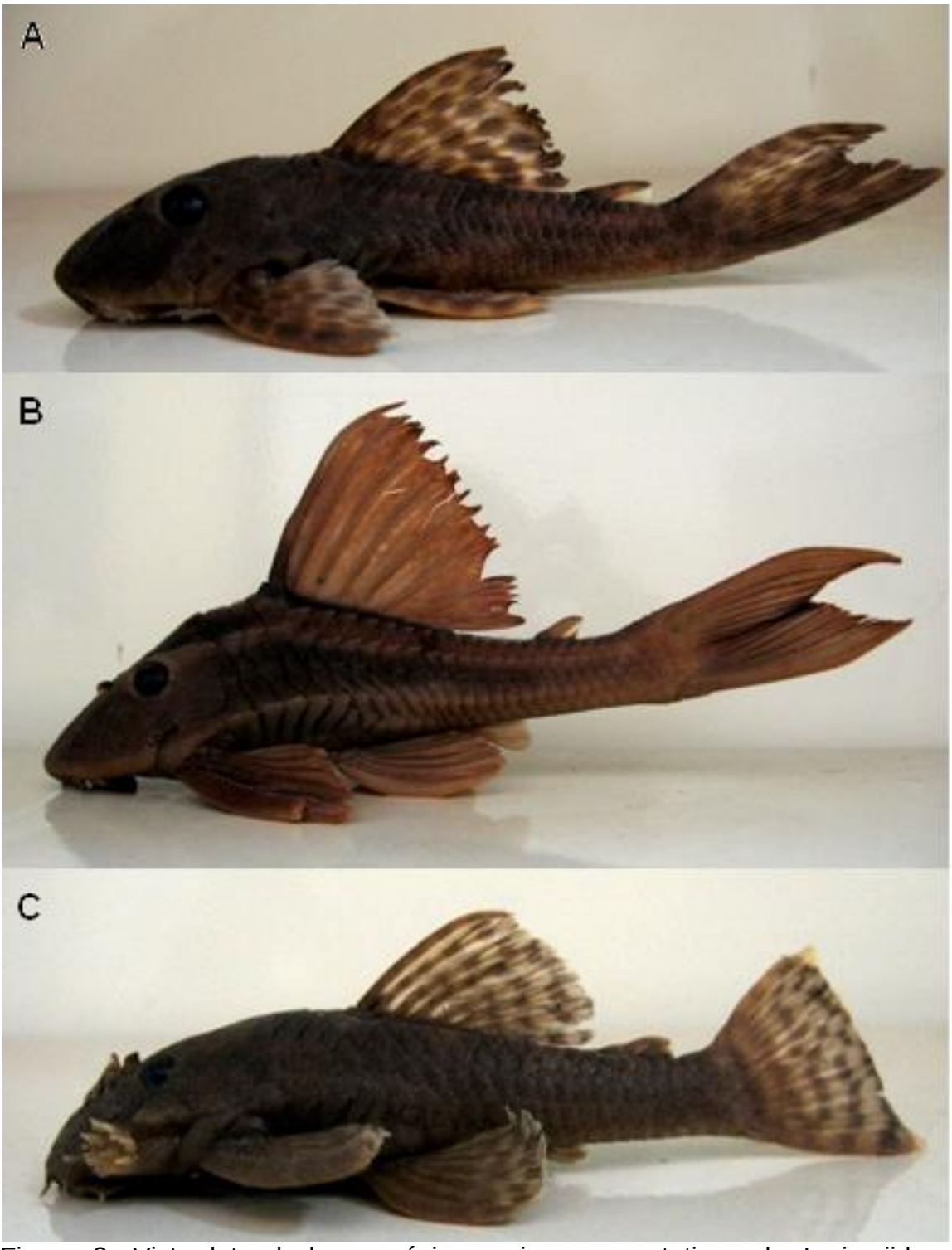

Figura 3. Vista lateral das espécies mais representativas de Loricariidae encontradas no córrego Salobrinha, Parque Nacional da Serra da Bodoquena, MS. A. *Hypostomus* sp., B. *Hypostomus cochliodon* e C. *Ancistrus* sp.

## RESULTADOS

Foram registrados 796 indivíduos, sendo 569 de *Ancistrus* sp., 198 de *Hypostomus* sp. e 29 de *H. cochliodon*. Em 57,8% das parcelas registradas durante o dia e em 79,8% das registradas à noite encontrou-se loricariídeos de pelo menos uma das três espécies mais representativas. *Ancistrus* sp. foi o cascudo mais frequente, ocorrendo em 152 das 346 parcelas (43,9%) e abundante (296 indivíduos) tanto nas parcelas diurnas, quanto nas noturnas (Tabela 1).

Tabela 1. Frequência (%) e densidade de cascudos das três espécies registradas em 346 parcelas de 0,25 m² (173 registradas de dia e 173 de noite) distribuídas no fundo do córrego Salobrinha, Parque Nacional da Serra da Bodoquena, MS.

| Espécie de cascudo | Dia | | Noite | |
|---|---|---|---|---|
| | Frequência | Indivíduos por parcela | Frequência | Indivíduos por parcela |
| *Ancistrus* sp. | 41,04 | 0,72 | 46,82 | 0,99 |
| *Hypostomus* sp. | 10,98 | 0,12 | 28,90 | 0,38 |
| *H. cochliodon* | 5,78 | 0,01 | 4,05 | 0,04 |

*Hypostomus cochliodon*, o loricariídeo menos abundante e menos frequente das espécies estudadas, foi observado principalmente em poções fundos sobre a areia ou cascalho, sendo encontrado em profundidades de, no mínimo, 0,64 m no período diurno e 0,42 m no noturno, forrageando sobre lajes e matacões durante a noite. Não foram observados indivíduos jovens dessa espécie, apenas indivíduos maiores que oito centímetros, que se mostraram bastante arredios.

*Hypostomus* sp., a segunda espécie em abundância, apresentou variação de comportamento em relação ao tamanho. Indivíduos maiores são menos arredios, não se importando muito com a presença de um observador cuidadoso. Forragearam principalmente à noite em substratos rochosos,

parecendo estar escondidos durante o dia em fendas e cavidades em habitats marginais, enquanto que os indivíduos menores, mais ágeis e arredios, foram ativos em ambos os períodos.

*Ancistrus* sp., o menor dos loricariídeos no córrego Salobrinha e também o mais abundante deles, foi encontrado forrageando de dia e de noite, principalmente sobre substrato rochoso. Alguns espécimes forragearam sob folhedo, mas apenas em poucas ocasiões. Foram os loricariídeos mais ativos, juntamente com os indivíduos menores da espécie indeterminada de *Hypostomus*, tendo sido avistados tanto em poções como corredeiras. Dados resumidos sobre o comportamento das três espécies de loricariídeos podem ser observados na Tabela 2.

Tabela 2. Descrição do comportamento das três espécies de cascudos no córrego Salobrinha, Parque Nacional da Serra da Bodoquena, MS.

| Espécies | *Ancistrus* sp. | *Hypostomus* sp. | *Hypostomus cochliodon* |
|---|---|---|---|
| Habitat | Poções e corredeiras | Poções e corredeiras<br>Adultos: Fendas marginais – dia<br>Locais mais rasos – noite | Poções |
| Profundidade | Dia: 0,1 m a 1,08 m<br>Noite: 0,1 m a 1,48 m | Dia: 0,14 m a 1,48 m<br>Noite: 0,14 m a 0,8 m | Dia: mínima de 0,64 m<br>Noite: mínima de 0,42 m |
| Substrato | Rochoso | Rochoso | Areia e cascalho |
| Forrageio | Laje e matacão | Laje e matacão | Laje e matacão |
| Período de atividade | Dia e noite | Jovens – dia e noite<br>Adultos – noite | Noite |
| Comportamento | Ativos e ágeis | Jovens: ágeis, arredios e ativos<br>Adultos: menos arredios | Arredios |

Os loricariídeos do córrego Salobrinha foram vistos forrageando tanto sozinhos como em grupos mistos, não tendo sido registrado qualquer comportamento agonístico.

A profundidade e a distância da margem mais próxima não tiveram forte correlação no córrego Salobrinha em nenhum dos períodos do dia (Figura 4). Este resultado nos conduziu a incluir estas duas variáveis independentemente nas análises da distribuição de tamanhos dos cascudos *Ancistrus* sp.

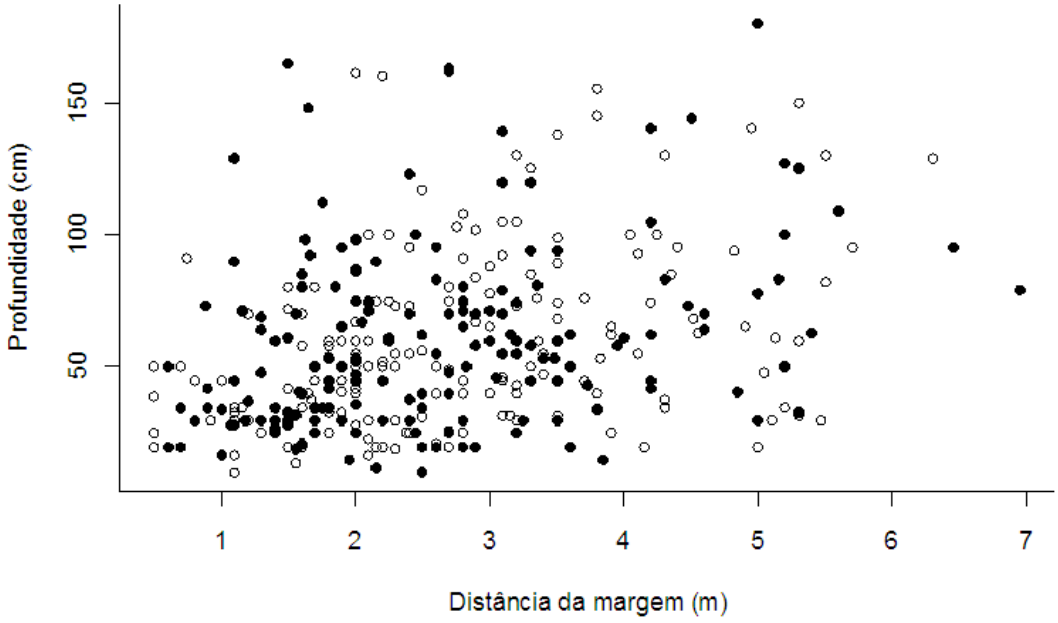


Figura 4. Relação entre a distância da margem e a profundidade das parcelas (n = 346) registradas de dia (pontos vazios) e a noite (pontos preenchidos) no córrego Salobrinha, Parque Nacional da Serra da Bodoquena, MS.

O comprimento dos indivíduos em *Ancistrus* sp. variou de dois a oito centímetros, em *Hypostomus* sp., de três a 20 cm e em *H. cochliodon,* de oito a 20 cm. A distribuição de tamanhos (comprimento médio) de *Ancistrus* sp. nas parcelas diurnas teve médias aritmética (4,04 cm) e geométrica (4,00 cm) menores do que nas parcelas noturnas (respectivamente 4,89 e 5,00 cm). O comprimento médio nas parcelas foi maior no período noturno do que no

diurno, com 25 parcelas noturnas e apenas quatro diurnas, apresentando o comprimento médio maior do que cinco centímetros (Figura 5).

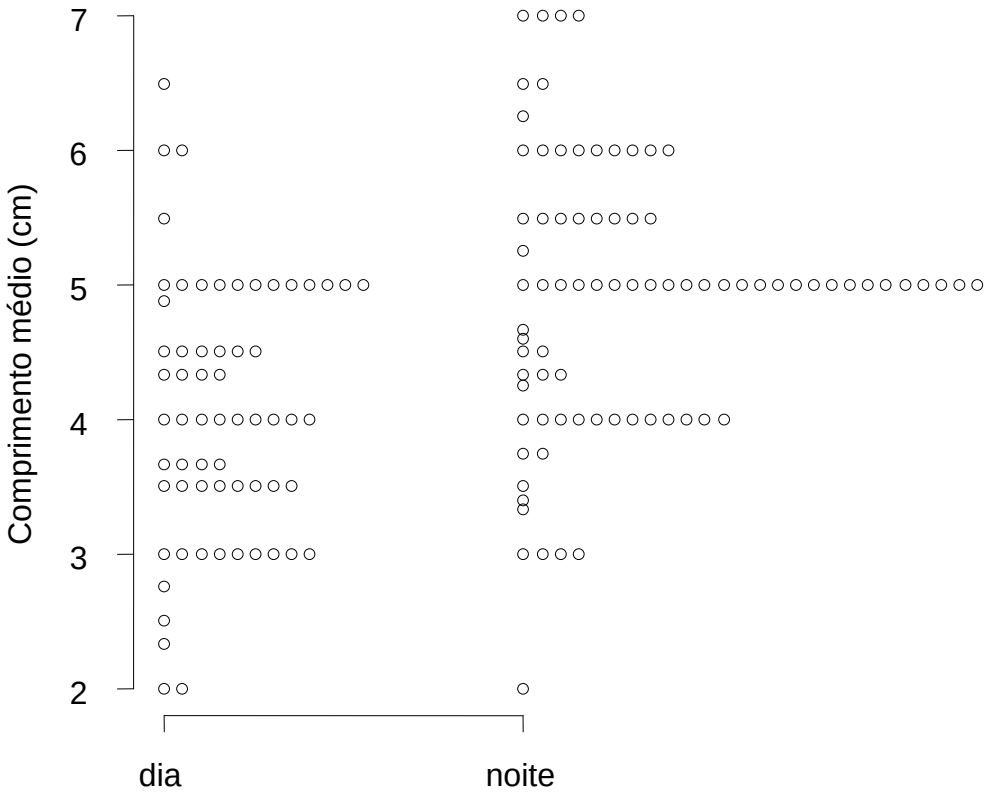


Figura 5. Distribuição do comprimento médio dos cascudos *Ancistrus* sp. em parcelas diurnas e noturnas no Parque Nacional da Serra da Bodoquena.

As demais variáveis ambientais (distância da margem, profundidade, cobertura da vegetação e abundância de outros cascudos) não influenciaram independentemente nem a abundância, nem o comprimento médio de *Ancistrus* sp. nas parcelas (Figuras 6 a 9).

Considerando-se os efeitos parciais de cada uma das variáveis ambientais e suas interações num modelo de covariância, o turno do dia e suas interações com a distância da margem, a profundidade e a cobertura da vegetação explicaram o comprimento médio de *Ancistrus* sp. (Tabela 3).

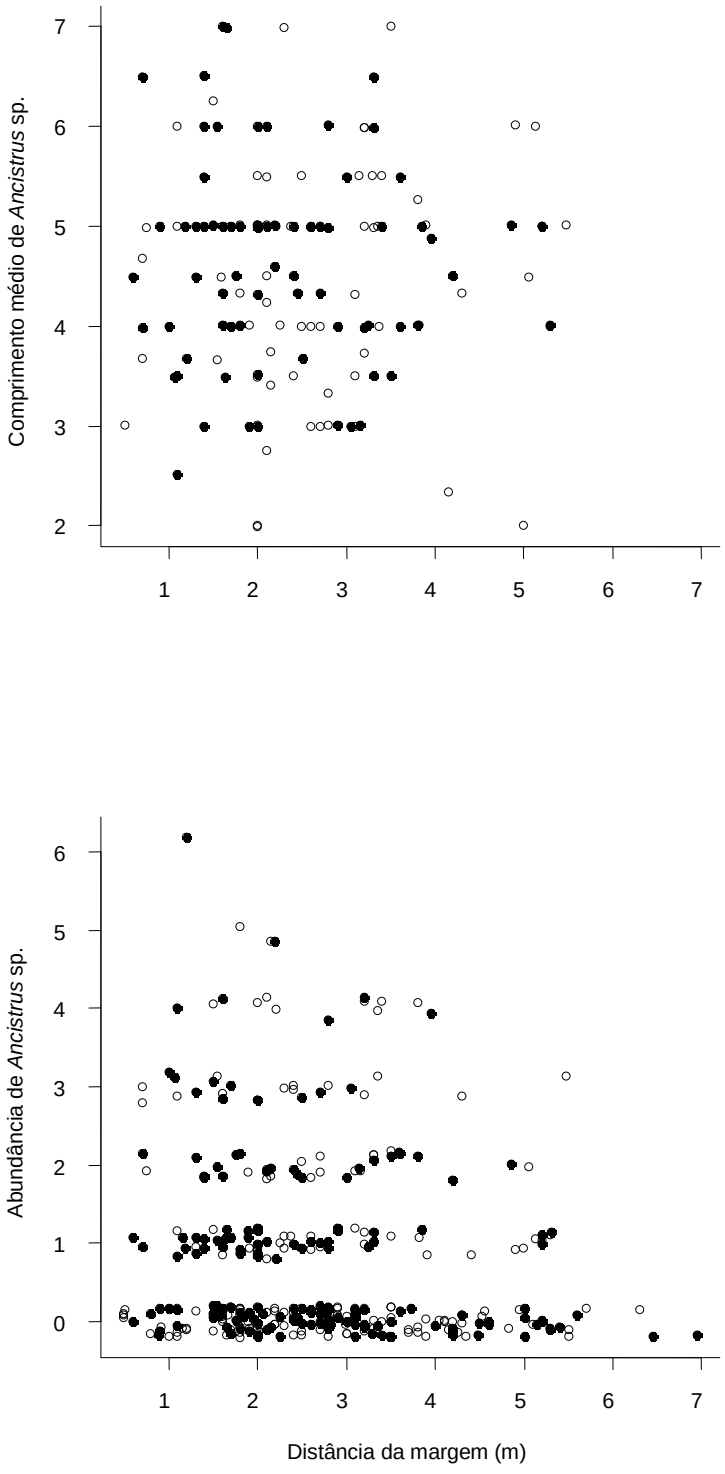


Figura 6. Relação entre a distância da margem mais próxima e o comprimento médio e abundância de *Ancistrus* sp. em parcelas diurnas (pontos vazios) e noturnas (pontos preenchidos) no córrego Salobrinha, Parque Nacional da Serra da Bodoquena, MS.

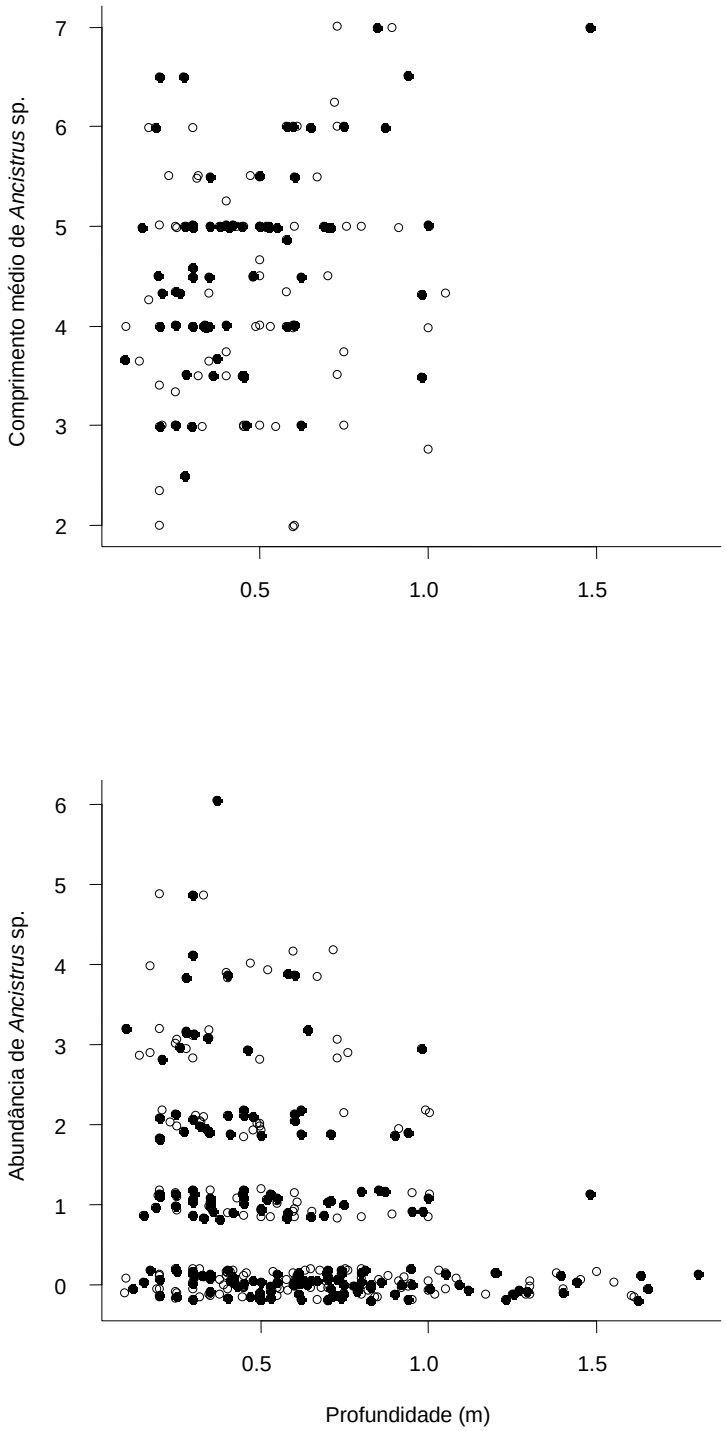


Figura 7. Relação entre a profundidade das parcelas e o comprimento médio e abundância de *Ancistrus* sp. em parcelas diurnas (pontos vazios) e noturnas (pontos preenchidos) no córrego Salobrinha, Parque Nacional da Serra da Bodoquena, MS.

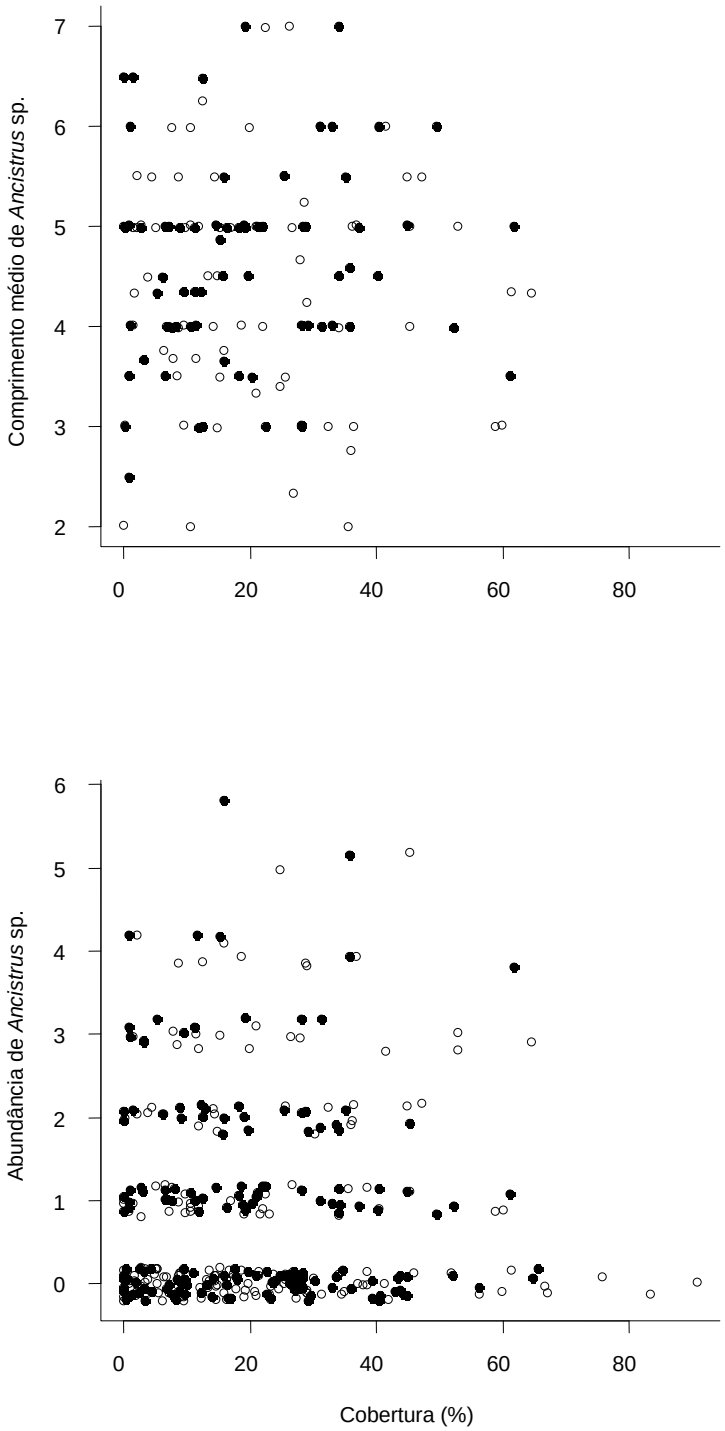


Figura 8. Relação entre a porcentagem de cobertura da vegetação e o comprimento médio e abundância de *Ancistrus* sp. em parcelas diurnas (pontos vazios) e noturnas (pontos preenchidos) no córrego Salobrinha, Parque Nacional da Serra da Bodoquena, MS.

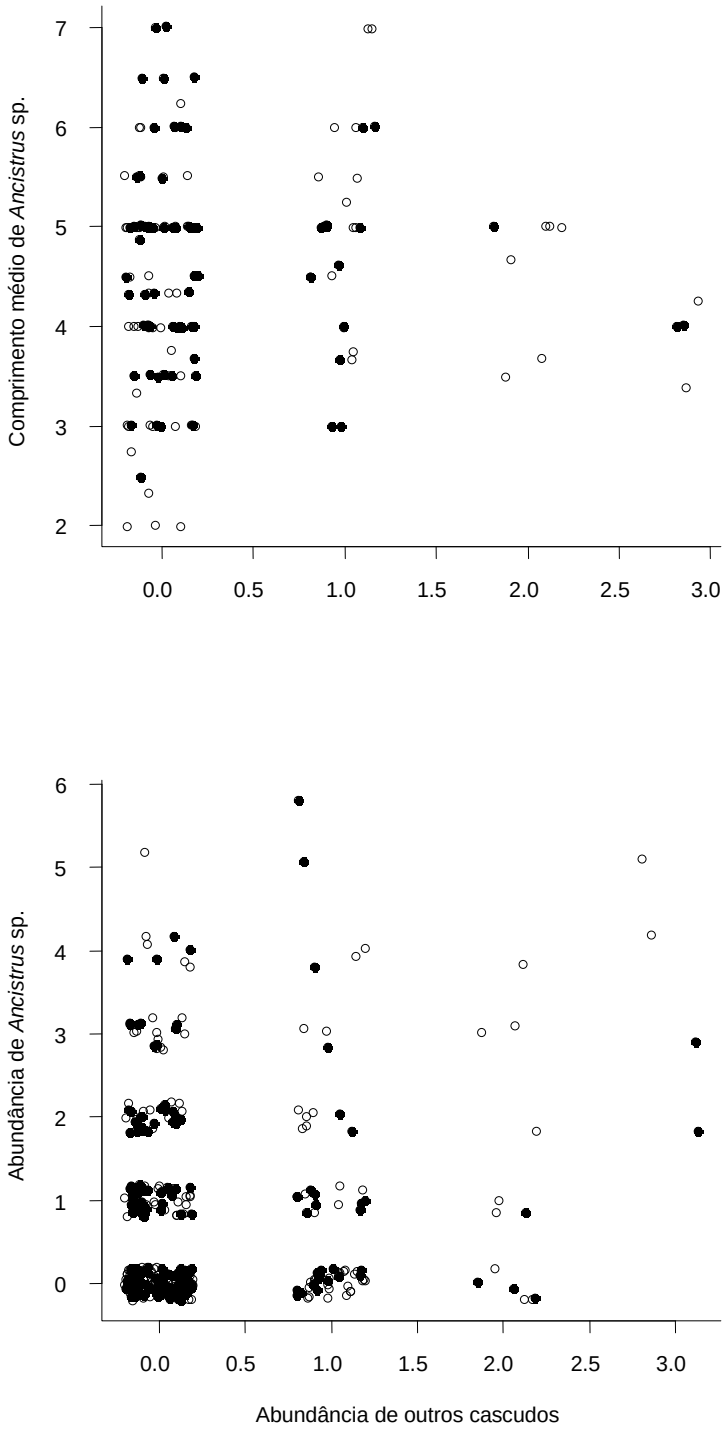


Figura 9. Relação entre a abundância de cascudos e o comprimento médio e abundância de *Ancistrus* sp. em parcelas diurnas (pontos vazios) e noturnas (pontos preenchidos) no córrego Salobrinha, Parque Nacional da Serra da Bodoquena, MS.

Tabela 3. Estimativas preditivas do comprimento médio dos indivíduos de *Ancistrus* sp. observadas para um modelo de covariância entre as variáveis ambientais (fonte de variação) e todas suas possíveis interações (gl = 111; F = 2,707; $r^2$ = 0,431; p < 0,001). Relações significativas ao nível de 5% estão em negrito.

| Fonte de variação | Coeficiente | Erro padrão | t | p |
|---|---|---|---|---|
| Constante | 2,11 | 1,41 | 1,50 | 0,138 |
| **Turno** | **4,73** | **1,84** | **2,57** | **0,011** |
| Distância da margem | 0,48 | 0,54 | 0,89 | 0,377 |
| Profundidade | 3,97 | 3,13 | 1,27 | 0,208 |
| Cobertura da vegetação | 0,11 | 0,06 | 1,85 | 0,067 |
| Abundância de outros cascudos | 6,19 | 5,33 | 1,161 | 0,248 |
| Interações de 1ª ordem | | | | |
| **Turno*distância** | **1,53** | **0,72** | **-2,11** | **0,037** |
| Turno*profundidade | 6,15 | 4,35 | -1,42 | 0,160 |
| **Turno*cobertura** | **-0,16** | **0,07** | **-2,27** | **0,025** |
| Turno*outros | 4,71 | 7,24 | -0,65 | 0,517 |
| Distância*profundidade | -0,74 | 1,13 | -0,66 | 0,514 |
| Distância*cobertura | -0,04 | 0,02 | -1,62 | 0,108 |
| Distância*outros | -2,60 | 2,31 | -1,13 | 0,262 |
| **Profundidade*cobertura** | **-0,30** | **0,14** | **-2,16** | **0,033** |
| Profundidade*outros | -16,35 | 12,98 | -1,26 | 0,210 |
| Cobertura*outros | -0,47 | 0,40 | -1,16 | 0,251 |
| Interações de 2ª ordem | | | | |
| Turno*distância*profundidade | 1,88 | 1,64 | 1,14 | 0,256 |
| **Turno*distância*cobertura** | **0,06** | **0,03** | **2,02** | **0,046** |
| Turno*distância*outros | 1,83 | 2,97 | 0,62 | 0,539 |
| **Turno*profundidade*cobertura** | **0,40** | **0,18** | **2,27** | **0,025** |
| Turno*profundidade*outros | 10,68 | 15,75 | 0,68 | 0,499 |
| Turno*cobertura*outros | 0,40 | 0,44 | 0,91 | 0,364 |
| Distância*profundidade*cobertura | 0,09 | 0,05 | 1,90 | 0,060 |
| Distância*profundidade*outros | 6,86 | 5,17 | 1,33 | 0,187 |
| Distância*cobertura*outros | 0,19 | 0,16 | 1,16 | 0,247 |
| Profundidade*cobertura*outros | 1,20 | 0,90 | 1,32 | 0,189 |
| Interações de 3ª ordem | | | | |
| Turno*distância*profundidade*cobertura | -0,12 | 0,07 | -1,80 | 0,074 |
| Turno*distância*profundidade*outros | -3,97 | 6,26 | -0,64 | 0,527 |
| Turno*distância*cobertura*outros | -0,16 | 0,18 | -0,93 | 0,355 |
| Turno*profundidade*cobertura*outros | -1,02 | 0,96 | -1,06 | 0,290 |
| Distância*profundidade*cobertura*outros | -0,50 | 0,39 | -1,29 | 0,200 |
| Interação de 4ª ordem | | | | |
| Turno*distância*profundidade*cobertura*outros | 0,43 | 0,41 | 1,05 | 0,294 |

## DISCUSSÃO

O conjunto de loricariídeos estudado no córrego Salobrinha tem muitas similaridades com os conjuntos de espécies do rio Frijoles, no Panamá (POWER 1983, 1984a-b-c, 1990; POWER *et al*. 1989) e do Ribeirão da Serra,

em Sete Barras, SP – sudeste do Brasil (BUCK & SAZIMA, 1995). No Ribeirão da Serra também ocorre uma espécie indeterminada de *Ancistrus*, possivelmente endêmica das cabeceiras de Ribeira de Iguape, assim como a espécie de *Ancistrus* não nominalmente descrita aqui parece ser endêmica da região. Os gêneros *Ancistrus* e *Hypostomus*, amplamente distribuídos, também são encontrados no rio Frijoles, sendo *A. spinosus* o loricariídeo mais abundante. Segundo Buck & Sazima (1995), por não estarem relacionadas geograficamente, as comunidades de loricariídeos com poucas espécies tem uniformidade na sua organização.

De maneira geral, os loricariídeos apresentam algumas diferenças em relação ao uso de certos tipos de substrato, os quais podem servir tanto de fonte de alimento como abrigo, e a relação entre a coloração dos peixes e do substrato escolhido pode estar relacionada à pressão de predação (BUCK & SAZIMA, 1995; POWER, 2003). Ocorre ainda algum tipo de segregação espacial ou temporal, onde o tipo de substrato usado para forrageio e o horário de atividade variam entre as espécies de um mesmo local. Enquanto algumas espécies tendem a forragear mais de dia, outras são mais ativas a noite (CASATTI & CASTRO, 1998; CASATTI, 2002; CASATTI *et al*., 2005) e, quando forrageiam no mesmo período, geralmente utilizam diferentes tipos de substrato ou mesohabitats (UIEDA *et al.*, 1997; CASATTI, 2005).

Pode-se observar que os indivíduos de *Ancistrus* sp. e de *Hypostomus* sp. foram mais frequentes em substratos rochosos, possivelmente por serem habitats ricos em perifíton e, ainda, pela coloração desses peixes ser mais escura, semelhante à dos substratos. *Hypostomus cochliodon*, de coloração

mais clara, foi encontrado principalmente sobre fundo de areia e cascalho, no qual ficava camuflado.

*Ancistrus spinosus,* o loricariídeo mais abundante no Panamá (POWER, 1984a-b-c), e outra espécie do gênero não identificada na mata atlântica (BUCK & SAZIMA, 1995) foram abundantes em poções, onde a primeira foi observada em substratos de madeira e forrageando principalmente sobre leito de pedra, e a segunda ocorreu, geralmente, a mais de 70 cm de profundidade, próximo a fendas ou locais de abrigos, sendo ainda encontrada forrageando sobre pedras. Outro aspecto detectado foi que espécies de *Hypostomus* estão geralmente associadas aos ambientes de águas límpidas e correntosas, habitando o fundo de rios e riachos, onde se alimentam principalmente de algas (POWER, 1990; ANTONIASSI *et al.*, 1998; GARAVELLO & GARAVELLO, 2004; CASATTI, 2005; FERREIRA & CASATTI, 2006; VALÉRIO *et al.,* 2007). Em contraste, apenas *H. ancistroides* não apresentou este padrão, sendo abundante em mesohabitats menos correntosos, como poções (CASATTI *et al*., 2005), padrão semelhante ao aqui encontrado para *H. cochliodon*. Cascudos Hypostominae são ativos geralmente após o pôr-do-sol, permanecendo embaixo de troncos e pedras durante o dia (WEBER, 2003), o que pode ser corroborado por *Hypostomus* sp. no córrego Salobrinha, onde apresentou maior frequência de ocorrência e densidade durante a noite. Porém, isto não é uma regra e, como já citado anteriormente, pode variar conforme o tamanho corporal (POWER, 1984b; BUCK & SAZIMA, 1995).

Os indivíduos maiores de *Hypostomus* sp. no córrego Salobrinha não foram muito avistados durante o dia, e muitos foram avistados escondidos em fendas e cavidades nas margens do riacho. Esses habitats marginais

apresentam-se muitas vezes como uma forma de cobertura e sua importância para larvas, jovens e pequenos peixes é bem reconhecida (TREADWELL *et al.* 1999), sendo ainda reportado que adultos de certas espécies preferem esses locais (SABINO & CASTRO, 1990). Apesar de não ter sido testada em nenhum outro estudo para espécies de loricariídeos, a distância da margem mostrou-se importante para *Ancistrus* sp. no córrego Salobrinha, quando combinada a outros fatores, como turno do dia e cobertura da vegetação, possivelmente por habitats marginais possibilitarem abrigo.

Power (1984c) observou que indivíduos maiores de *Ancistrus* e *Hypostomus* acima de cinco centímetros tendem a mover-se para áreas mais rasas apenas durante a noite, ocorrendo raramente em áreas com menos de 20 cm, enquanto que indivíduos menores e mais crípticos apresentam distribuição complementar em águas rasas. Resultado semelhante foi observado no córrego Salobrinha, onde o comprimento médio de *Ancistrus* sp. foi maior no período noturno, sendo muito reduzido o número de parcelas com comprimento médio maior que cinco centímetro observadas no período diurno. Entretanto, no córrego Salobrinha os cascudos maiores não parecem estar apenas em locais mais profundos durante o dia e sim escondidos, reforçando a idéia de que a pressão de predação interfere na distribuição espacial dos peixes.

No rio Frijoles parece haver alta riqueza e abundância de aves piscívoras (ver POWER, 1984c), sendo a predação um fator forte nessa região. No córrego Salobrinha, em estudos conduzidos por Froehlich (2003), foram avistadas aves piscívoras como *Butorides striatus* (socozinho), *Ardea cocoi* (garça-moura), *Pilherodius pileatus* (garça-real) e, sobretudo, *Chloroceryle* spp.

(martins-pescadores), demonstrando que a predação também poderia ser um fator importante na determinação de um padrão de distribuição dos cascudos neste córrego.

Poucas aves piscívoras foram avistadas durante o período de estudo, a não ser as espécies de *Chloroceryle*, bastante frequentes. Isto pode ser devido ao comportamento de *Chloroceryle* que são aves territorialistas e restritas às margens dos corpos d'água. Além disso, alimentam-se quase exclusivamente de peixes e estabelecem poleiros, nos quais ficam pousadas à espera de alguma presa (ANTAS, 2004), dependendo de áreas mais preservadas, como é o caso da área de estudo.

As espécies *B. striatus* e *A. cocoi*, pouco observadas no local, são predadores do tipo "senta e espera" e geralmente vivem, deslocam-se e caçam sozinhas por amplas áreas que incluem os mais diversos corpos de água (ANTAS, 2004). Por forragearem em áreas mais abertas, podem estar caçando nas áreas adjacentes ao parque, que estão mais degradadas, tornando os peixes mais suscetíveis à predação. Em trechos mais preservados, como o do presente estudo, a vegetação ripária permite a entrada de restos vegetais no sistema, como galhos e caules, que diversificam a estrutura do hábitat e servem de abrigo para as espécies de peixes.

Com relação à cobertura vegetal, Buck & Sazima (1995) observaram, em riachos da Mata Atlântica, que loricariídeos ativos preferem áreas abertas à luz, onde a densidade mensal foi aproximadamente 2,3 vezes maior do que em áreas sombreadas, enquanto Power (1984a) encontrou uma densidade de 3,5 indivíduos.$m^{-2}$ em áreas ensolaradas e de apenas 0,4 a 1,0 indivíduos.$m^{-2}$ em áreas mais sombreadas. No entanto, Casatti *et al.* (2005) não observaram este

padrão em nenhum dos 21 riachos estudados, situados em áreas dominadas por pastagens, possivelmente devido ao dossel mais aberto, que não torna o perifíton um recurso limitante. Os dados deste estudo também apresentaram uma maior frequência de indivíduos de *Ancistrus* sp. em áreas com menos vegetação adjacente, onde, devido à alta incidência de luz, a produtividade é maior. Considerando que cobertura é um recurso limitante - devido ao dossel denso que impede a entrada de luz solar, a densidade de loricariídeos é reduzida, já que a produtividade de algas é menor.

Nas comunidades de cascudos, de um modo geral, a partilha de recursos e as divergências no uso de habitat, tanto espaciais como temporais, parecem reduzir a sobreposição no uso de recursos por estas espécies com dieta similar (POWER, 1983, 1984a; BUCK & SAZIMA, 1995; UIEDA *et al.*, 1997; CASATTI *et al*., 2005). Além disso, de acordo com Zaret & Rand (1971), a sobreposição de nicho pode ocorrer sem que haja competição entre as espécies, desde que os recursos não sejam limitantes. Assim, a evolução deste padrão de exploração espacial diferencial parece também diluir o impacto da predação sobre a comunidade de algas (CASSATI, 2002), apesar de este ser um recurso relativamente abundante em riachos (UIEDA *et al.*, 1997).

Ainda que nenhuma das variáveis ambientais (distância da margem, profundidade, cobertura da vegetação e abundância de outros cascudos) tenha influenciado independentemente o comprimento médio dos indivíduos de *Ancistrus* sp. nas parcelas, observou-se que, considerando-se os efeitos parciais de cada uma das variáveis ambientais, o turno do dia e suas interações com a distância da margem, a profundidade e a cobertura da vegetação explicaram o comprimento médio de *Ancistrus*, evidenciando um

balanço entre a disponibilidade de alimento e a pressão de predação. Segundo Matthews (1998), existem muitas combinações de parâmetros e escalas para abordagem do uso de habitat, com vários fatores, nas mais diversas escalas, governando junto as características das comunidades de peixes, não havendo um controlador primário ou único.

Esse conjunto de fatores sugere que no córrego Salobrinha, os cascudos selecionam uma combinação de atividades diurnas e noturnas (se alimentar *versus* se esconder) com o tipo de habitat (profundidade, distância da margem e porcentagem de cobertura vegetal), de maneira que a distribuição espacial ocorre em função da disponibilidade de alimento e do risco de predação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS


ANGERMEIER, P.L. & SCHLOSSER, I.J. 1989. Species-area relationships for stream fishes. Ecology 70(5): 1450-62.

ANTAS, P.T.Z. 2004. *Pantanal - Guia de Aves: espécies de aves da Reserva do Patrimônio Natural do SESC Pantanal*. SESC, Departamento Nacional, Rio de Janeiro. 246p.

ANTONIASSI, E.L.; AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C. & HAHN, N.S. 1998. Ecologia trófica de peixes em dois riachos da bacia do alto rio Paraná. Revista Brasileira de Biologia, 58(2): 273-285.

ARMBRUSTER, J.W. 2010. The Loricariidae. Obtido via Internet. http://www.auburn.edu/academic/science_math/res_area/loricariid/fish_key/about.html (10 de janeiro de 2010).

BUCK, S. & SAZIMA, I. 1995. An assemblage of mailed catfishes (Loricariidae) in southeastern Brazil: distribution, activity and feeding. Ichthyol. Explor. Freshwater 6: 325-332.

BUCKUP, P.A. 1999. Sistemática e biogeografia de peixes de riachos. pp. 91-138. In: CARAMASCHI, E.P.; R. MAZZONI, R. & PERES-NETO, P.R. (Eds). *Ecologia de Peixes de Riachos*. Série Oecologia Brasiliensis, vol. VI. PPGE-UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil.

BUISSON, L.; BLANC, L. & GRENOUILLET, G. 2008. Modelling stream fish species distribution in a river network: the relative effects of temperature versus physical factors. Ecology of Freshwater Fish, 2: 244-257.

BURGESS, W.E. 1989. *An atlas of freshwater and marine catfishes. A preliminary survey of the Siluriformes.* T.F.H. Publications, Neptune City, New Jersey. 784p.

CASATTI, L. & CASTRO, R.M.C. 1998. A fish community of the São Francisco River headwaters riffles, southeastern Brazil. Ichthyological Exploration of Freshwaters, München, Alemanha, 9(3): 229-242.

CASATTI, L. 2002. Alimentação dos peixes em um riacho do Parque Estadual Morro do Diabo, bacia do alto rio Paraná, sudeste do Brasil. Biota Neotropica, 2(2): http://www.biotaneotropica.org.br/v2n2/pt/download?article+BN02502022002+item.

CASATTI, L. 2005. Fish assemblage structure in a first order stream, southeastern Brazil: longitudinal distribution, seasonality, and microhabitat diversity. Biota Neotropica, Campinas, SP, 5(1): 1-9.

CASATTI, L.; ROCHA, F.C. & PEREIRA, D.C. 2005. Habitat use by two species of *Hypostomus* (Pisces, Loricariidae) in southeastern Brazilian streams. Biota Neotropica (Ed. Portuguesa), Campinas, SP, 5(2): 1-9.

CAVALLARO, M.R. 2005. Variação longitudinal das ictiocenoses de poções em um córrego na Serra da Bodoquena – MS. Mato Grosso do Sul. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Dissertação de Mestrado. 45p.

DAMASCENO JR., G.A.; NAKAJIMA, J.N. & REZENDE, U.M. 2000. Levantamento florístico das cabeceiras dos rios Negro, Aquidauana, Taquari, Miranda no Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil. Pp. 152-162 In: WILLINK, P.W.; CHERNOFF, B.; ALONSO, L.; MONTAMBAULT, J.R. & LOURIVAL, R. (Eds.) *RAP Bulletin of Biological Assesment, 18: Uma Avaliação Biológica do Ecossistemas Aquáticos do Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil*. Conservation International, Washington.

FERREIRA, C.P. & CASATTI, L. 2006. Stream biotic integrity assessed by fish assemblages in the Upper Rio Paraná basin. Biota Neotrop., vol. 6, n. 3. Campinas, São Paulo, Brasil.

FROEHLICH, O. 2003. Padrões de variação da riqueza de espécies e composição de comunidades de peixes em poções de um riacho da Serra da Bodoquena, MS. Mato Grosso do Sul. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Dissertação de Mestrado. 46 p.

GARAVELLO, J.C. & GARAVELLO, J.P. 2004. Spatial distribution and interaction of four species of the catfish genus Hypostomus Lacépède with bottom of rio São Francisco, Canindé do São Francisco. Sergipe,

Brazil (Pisces, Loricariidae, Hypostominae). Brazilian Journal of Biology, Brasil, 64(3b): 591-598.

HYNES, H.B.N. 1970. The ecology of running waters. Liverpool University Press, Liverpool. 555p.

LEMMON, P.E. 1957. A new instrument for measuring forest overstory density. Journal of Forestry, 55(9): 667-668.

MAITLAND, P.S. 1990. Field studies: sampling in freshwaters. In: P.S. MAITLAND (Ed.), Biology of fresh waters. Glasgow, Blackie, p. 123-148.

MATTHEWS, W.J. 1998. *Patterns in freshwater fish ecology*. Chapman and Hall, New York, USA, 756p.

NELSON, J.S. 1994*, Fishes of the world*. 3. ed., John. Wiley & Sons, New York, 600p.

POWER, M.E. 1983. Grazing responses of tropical freshwater fishes to different scales of variation in their food. Environ. Biol. Fish. 9: 103-115.

POWER, M.E. 1984a. Habitat quality and the distribution of algae-grazing catfish in a Panamanian stream. J. Anim. Ecol. 53: 357-374.

POWER, M.E. 1984b. The importance of sediment in the grazing ecology and size class interactions of an armored catfish, *Ancistrus spinosus*. Environ. Biol. Fish. 10: 173-181.

POWER, M.E. 1984c. Depth distributions of armored catfish: Predator-induced resource avoidance? Ecology 65: 523-528.

POWER, M.E. 1990. Resource enhancement by indirect effects of grazers: armored catfish, algae, and sediment. Ecology 71: 897-904.

POWER, M.E. 2003. Life cycles, limiting factors and behavioral ecology of four loricariid catfishes in a Panamanian stream. In: ARRATIA G., KAPOOR B.G., CHARDON M. & DIOGIO R. (Eds). *Catfishes*. Vol. II.

POWER, M.E.; DUDLEY, T.L. & COOPER, S.D. 1989. Grazing catfish, fishing birds, and attached algae in a Panamanian stream. Environ. Biol. Fishes 26: 285-294.

ROBERTS, J.H. & ANGERMEIER, P.L. 2007. Spatiotemporal variability of stream habitat and movement of three species of fish. Oecologia 151: 417-430.

ROUND, F.E. 1965. The biology of the algae. London: Edward Arnold. 269p.

SABINO J. & CASTRO, R.M.C. 1990. Alimentação, período de atividade e distribuição espacial dos peixes de um riacho da Floresta Atlântica (Sudeste do Brasil). Rev. Brasil. Biol., 50: 23-36.

SABINO, J. 1999. Comportamento de Peixes em Riachos: Métodos de Estudo para uma Abordagem Naturalística. Pp.183-208. *In* Caramaschi, E.P., R. Mazzoni & P.R. Peres-Neto (Eds). *Ecologia de Peixes de Riachos*. Rio de Janeiro, PPGE - UFRJ, Série Oecologia Brasiliensis, vol. 6, 260p.

SALLUN, W.; KARMANN, I. & BOGGIANI, P.C. 2004. Paisagens cársticas da Serra da Bodoquena, MS.. In: VIRGINIO MANTESSO NETO; ANDREA BARTORELLI; CELSO DAL RÉ CARNEIRO & BENJAMIN BLEY DE BRITO NEVES. (Org.). *Geologia do continente Sul-Americano: Evolução da Obra de Fernando Flavio Marques de Almeida*. 1ª ed. São Paulo: BECA Produções Culturais, p. 425-433.

SCHAEFER, S.A. 1987. Osteology of *Hypostomus plecostomus* (Linnaeus), with a phylogenetic analysis of the loricariid subfamilies (Pisces:

Siluroidei). Contributions in Science, Natural History Museum of Los Angeles County, no. 394, 31p.

TREADWELL, S.; KOEHN, J. & BUNN, S. 1999. Large woody debris and other aquatic habitat, p. 79-96. *In*: Price, P. & Lovett, S. (Eds). *Riparian land management guidelines, Volume 1: Principles of sound management.* Land and Water Resources and Research Development Corporation: Canberra, 198p.

UIEDA, V.S.; BUZZANATO, P. & KIKUCHI, R.M. 1997. Partilha de recursos alimentares em peixes em um riacho de serra do Sudeste do Brasil. An. Acad. Bras. Cienc., 69: 243-252.

VALÉRIO, S.B.; SUÁREZ, Y.R.; FELIPE, T.R.A.; TONDATO, K.K. & XIMENES, L.Q.L. 2007. Organization patterns of headwater-stream fish communities in the Upper Paraguay–Parana basins. Hydrobiologia 583: 241–250.

WEBER, C. 2003. Subfamily Hypostominae p. 351-372. *In*: Reis, R.E., Kullander, S.O. & Ferraris Jr., C.J. (Eds). *Check list of the freshwater fishes of South and Central America*. Porto Alegre, Edipucrs, 729p.

ZARET, T.M. & RAND, A.S. 1971. Competition in tropical stream fishes: support for the competitive exclusive principle. Ecology, 52: 336-342.

# Livros Grátis

( http://www.livrosgratis.com.br )

Milhares de Livros para Download:


Baixar livros de Administração
Baixar livros de Agronomia
Baixar livros de Arquitetura
Baixar livros de Artes
Baixar livros de Astronomia
Baixar livros de Biologia Geral
Baixar livros de Ciência da Computação
Baixar livros de Ciência da Informação
Baixar livros de Ciência Política
Baixar livros de Ciências da Saúde
Baixar livros de Comunicação
Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE
Baixar livros de Defesa civil
Baixar livros de Direito
Baixar livros de Direitos humanos
Baixar livros de Economia
Baixar livros de Economia Doméstica
Baixar livros de Educação
Baixar livros de Educação - Trânsito
Baixar livros de Educação Física
Baixar livros de Engenharia Aeroespacial
Baixar livros de Farmácia
Baixar livros de Filosofia
Baixar livros de Física
Baixar livros de Geociências
Baixar livros de Geografia
Baixar livros de História
Baixar livros de Línguas

Baixar livros de Literatura
Baixar livros de Literatura de Cordel
Baixar livros de Literatura Infantil
Baixar livros de Matemática
Baixar livros de Medicina
Baixar livros de Medicina Veterinária
Baixar livros de Meio Ambiente
Baixar livros de Meteorologia
Baixar Monografias e TCC
Baixar livros Multidisciplinar
Baixar livros de Música
Baixar livros de Psicologia
Baixar livros de Química
Baixar livros de Saúde Coletiva
Baixar livros de Serviço Social
Baixar livros de Sociologia
Baixar livros de Teologia
Baixar livros de Trabalho
Baixar livros de Turismo