



Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Instituto de Biociências  
Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal  
Curso de Especialização em  
Inventariamento e Monitoramento de Fauna

**Inventariamento ictiofaunístico em uma  
propriedade rural localizada no município de  
Cristal, Rio Grande do Sul, Brasil.**

**Andrei da Silveira Langoni**

Porto Alegre  
2015

Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Instituto de Biociências  
Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal

**Inventariamento ictiofaunístico em uma  
propriedade rural localizada no município de  
Cristal, Rio Grande do Sul, Brasil.**

**Autor: Andrei da Silveira Langoni**  
Orientador: MSc. Juan Anza

Trabalho apresentado no Departamento de Zoologia da UFRGS como pré-requisito para a obtenção de Certificado de Conclusão de Curso Pós-graduação *Lato Sensu*, na área de Especialização em Inventariamento e Monitoramento de Fauna.

Porto Alegre  
2015

**Andrei da Silveira Langoni**

**Inventariamento ictiofaunístico em uma  
propriedade rural localizada no município de  
Cristal, Rio Grande do Sul, Brasil.**

Trabalho apresentado no Departamento de  
Zoologia da UFRGS como pré-requisito para a  
obtenção de Certificado de Conclusão de Curso  
Pós-graduação *Lato Sensu*, na área de  
Inventariamento e Monitoramento de Fauna.  
Orientador: MSc. Juan Anza

Porto Alegre, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

**Banca Examinadora**

\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Clarice Bernhardt Fialho  
Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

\_\_\_\_\_  
Prof. MSc. Rafael Angrizani  
Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

# Resumo

O presente estudo teve como objetivo inventariar a fauna de peixes EM uma propriedade particular localizada no município de Cristal, Rio Grande do Sul, Brasil. A propriedade inventariada possui aproximadamente 30 ha, nos quais foram criados quatro açudes artificiais em 2008 e, além desses, há a presença de um banhado temporário e um pequeno curso de água que se liga à drenagem do arroio Evaristo, o qual pertence à bacia hidrográfica do rio Camaquã. Foram coligidos 4.175 peixes, distribuídos em 6 ordens, 10 famílias, 20 gêneros e 27 espécies. A ordem Characiformes foi a que apresentou a maior riqueza ( $S=14$ ) e Synbranchiformes foi a que apresentou a menor riqueza ( $S=1$ ). Characidae foi a família com maior número de espécies registradas ( $S=9$ ) e as famílias Curimatidae, Erythrinidae, Callichthyidae, Loricariidae, Hypopomidae, Poeciliidae, Cichlidae e Synbranchidae apresentaram o menor número de espécies registradas ( $S=1$ ). A espécie mais abundante foi *Hyphessobrycon igneus* ( $n=2.128$ ) e as espécies menos abundantes foram *Callichthys callichthys*, *Hoplosternum litoralle*, *Mimagoniates* sp. e *Synbranchus marmoratus* ( $n=1$ ). O dendrograma elaborado a partir dos índices de similaridade de Bray-Curtis evidenciou que as comunidades de peixes encontradas nos açudes (pontos 2, 3 e 4) são mais similares entre si em comparação com a comunidade encontrada no córrego. O estimador de riqueza Chao 1 mostrou que a quantidade de espécies para o Ponto 1 pode variar de 32 espécies, para o Ponto 2 de 14 espécies, para o Ponto 3 de 13 espécies, para o Ponto 4 de 15 espécies e pode variar para 33 o total de espécies encontradas na área (Ponto 1+2+3+4) de espécies.

**Palavras-chave:** Inventariamento, Peixe, Riqueza, Abundância, Comunidade, Açude e Riacho.

## Sumário

Sumário.....	v
Dedicatória .....	vii
Agradecimentos .....	viii
Relação de Figuras .....	ix
Relação de Tabelas .....	xi
Apresentação .....	xii
1. Introdução.....	1
2. Objetivo geral .....	2
3. Objetivos específicos .....	2
4. Material e métodos.....	2
4.1 Área de estudo .....	2
4.2 Definições amostrais .....	5
4.3 Análise dos dados .....	7
5. Resultados.....	8
5.1 Resultados gerais.....	9
5.2 Resultados por campanha.....	14
5.3 Resultados por ponto de amostragem .....	18
5.3.1 Ponto 1 .....	18
5.3.2 Ponto 2 .....	22
5.3.3 Ponto 3 .....	26
5.3.4 Ponto 4 .....	32
6. Discussão .....	36
7. Bibliografia .....	40

8. Anexos .....	43
8.1 Zoologia: Normas para citação bibliográfica .....	43

## Dedicatória

À minha família:

Venezino Langoni, Suzana Langoni e Chandra Langoni,

que sempre estiveram do meu lado, caminhando junto comigo, rogando pelo meu futuro e fazendo o possível para minha formação.

*"Campeando um rastro de glória  
venho sovado de pealo  
erguendo a poeira da história  
nas patas do meu cavalo  
o índio, que vive em mim  
bate um tambor  
no meu peito  
o negro, também assim  
tempera e adoça  
o meu jeito  
com laço e com boleadeira  
com garrucha e com facão  
desenhei pátria e fronteira  
pago, querência e nação..."*

**Origens**

*Os Fagundes*

*"...  
Já relampeja minha adaga  
Quem não mostra valentia  
Já na peleia se apaga  
...  
Não vai ficar pra semente  
Quem nasceu pra ventania  
..."*

**Gaudêncio 7 Luas**

*Ernesto Fagundes*

## **Agradecimentos**

À minha maravilhosa família, qual estive do meu lado ao longo dessa jornada, que me ensinou a correr atrás dos meus sonhos sem nunca esquecer dos meus ideais, do meu caráter, das minhas responsabilidades e, acima de tudo, de quem eu sou!

À Milena Steigleder, que entrou na minha vida quase que ao mesmo tempo que iniciei esta jornada. Que desde o primeiro momento me apoiou, nunca desistindo ou deixando de acreditar em mim. Por se manter firme, forte e sempre parceira ao meu lado.

Ao meu padrinho Arilton Gonçalves, madrinha Laurita Gonçalves e toda sua família, que me adotaram como seu filho. Cedendo o espaço para realização desse estudo, além da atenção, carinho, pescarias e valiosos.

Ao João Paulo Santos e Rafael Angrizani pelo apoio em campo e nas execuções das atividades práticas do estudo, além da parceria nas tantas pescarias. Aos meus colegas de curso, que me acompanharam ao longo de todo o processo de formação e conclusão do curso, nos campos, nas aulas e nos encontros de turma.

Aos professores pelo simples fato de estarem dispostos a ensinar com o seu tão precioso conhecimento.

Ao meu orientador Juan Anza pela paciência demonstrada no decorrer do trabalho, pela disponibilidade e a atenção em me atender para retirar minhas dúvidas e contribuir com meu trabalho.

Enfim a todos que de alguma forma estiveram presente neste caminho.

Aos membros da banca pela revisão e sugestões a essa dissertação.

## Relação de Figuras

Figura 1–Delimitação da área particular na qual foi desenvolvido o estudo ictiofaunístico. Na imagem são apresentados os pontos amostrados e os corpos hídricos localizados dentro da área de estudo. (Fonte: modificada do Google Earth 2014).....	3
Figura 2–Bacia do Rio Camaquã, seus cursos de água e sedes municipais. (Fonte: SEMA 2014). .....	4
Figura 3 – Metodologias utilizadas no inventariamento da ictiofauna. Figura A representando o método de amostragem através do puçá e a Figura B representando a técnica de amostragem através do picaré. ....	6
Figura 4 – Pontos amostrados na área de estudo. Ponto 1: córrego e Ponto 2-4: açudes.....	7
Figura 5 – Representatividade da riqueza de espécies de cada ordem registrada durante o estudo. ....	10
Figura 6 - Representatividade da riqueza de espécies de cada família registrada durante o estudo. ....	11
Figura 7 -Dendrograma de similaridade utilizando o coeficiente de Bray-Curtis elaborado com os dados das comunidades amostradas em cada ponto. Em destaque as comunidades que correspondem aos açudes.....	12
Figura 8 - Diagrama de Venn com o número de espécies comuns entre as comunidades amostradas em cada ponto de coleta e as espécies capturadas apenas uma vez.....	12
Figura 9 - Curva de acúmulo de espécies da comunidade da área de estudo e dos dados obtidos para as comunidades presentes nos açudes e no córrego.....	13
Figura 10 - Curva de acúmulo de espécies de cada comunidade da área de estudo. ...	13
Figura 11 - Diagrama de Venn com o número de espécies comuns capturadas nas campanhas e as espécies capturadas apenas uma vez.....	14
Figura 12 – Representatividade da riqueza de espécies de cada ordem registrada durante a 1ª e a 2ª campanha de amostragem. ....	16
Figura 13 – Representatividade da riqueza de espécies de cada família registrada durante a 1ª campanha e 2ª campanha. ....	17
Figura 14 – Riqueza (A) e abundância (B) por ordem e família de peixes capturados no Ponto 1.....	19
Figura 15 – Espécies que apresentaram a abundância relativa acima de 2,5% no Ponto 1. ....	20
Figura 16 - Riqueza (A) e abundância (B) por ordem de peixes capturados na 1ª campanha e na 2ª campanha no Ponto 1.....	21

Figura 17 - Riqueza (A) e abundância (B) por família de peixes capturados na 1º campanha e na 2º campanha no Ponto 1.....	22
Figura 18 - Riqueza (A) e abundância (B) relativa por ordem e família de peixes capturados no Ponto 2.....	23
Figura 19 – Espécies que apresentaram a abundância relativa acima de 2,5% no Ponto 2. ....	24
Figura 20 - Riqueza (A) e abundância (B) relativa por ordem de peixes capturados na 2º campanha e na 2º campanha no Ponto 2.....	25
Figura 21 - Riqueza (A) e abundância (B) relativa por família de peixes capturados na 1º campanha e na 2º campanha no Ponto 2. ....	26
Figura 22 - Riqueza (A) e abundância (B) relativa por ordem e família de peixes capturados no Ponto 3.....	29
Figura 23 - Espécies que apresentaram a abundância relativa acima de 2,5% no Ponto 3. ....	30
Figura 24 - Riqueza (A) e abundância (B) relativa por ordem de peixes capturados na 2º campanha e na 2º campanha no Ponto 3.....	31
Figura 25 - Riqueza (A) e abundância (B) relativa por família de peixes capturados na 1º campanha e na 2º campanha no Ponto 3. ....	32
Figura 26 - Riqueza (A) e abundância (B) relativa por ordem e família de peixes capturados no Ponto 4.....	33
Figura 27 - Espécies que apresentaram a abundância relativa acima de 2,5% no Ponto 4. ....	34
Figura 28 - Riqueza (A) e abundância (B) relativa por ordem de peixes capturados na 2º campanha e na 2º campanha no Ponto 4.....	35
Figura 29 - Riqueza (A) e abundância (B) relativa por família de peixes capturados na 1º campanha e na 2º campanha no Ponto 4. ....	36

## Relação de Tabelas

Tabela 1–Pontos amostrais e suas respectivas coordenadas (WGS 84), metodologia aplicada em cada ponto, seu respectivo número de repetições e a campanha de amostragem.....	5
Tabela 2 – Riqueza e abundância de peixes capturados por ponto e o total capturado na área de estudo.....	9
Tabela 3 - Riqueza, abundância e índice de diversidade de Shannon-Wiener, Shannon, Margalef, Equitabilidade dos 4 pontos amostrados e do total amostrado na área.....	11
Tabela 4– Riqueza e abundância de peixes capturados por campanha na área de estudo.....	15
Tabela 5 - Riqueza e abundância de peixes capturados por ponto e por campanha. ...	17

## **Apresentação**

O estudo teve como base os dados obtidos através do inventariamento da fauna de peixes de uma propriedade particular localizada no município de Cristal, Rio Grande do Sul, Brasil, sendo realizado no ano de 2014.

A estrutura do texto é apresentada em forma de monografia. Para o corpo do texto foram seguidas as instruções do "Manual de elaboração de mono-grafia do Curso de Especialização de Inventariamento de Fauna", do Departamento de Zoologia da UFRGS. As figuras e textos são apresentadas ao longo do texto para maior compreensão. A literatura é citada conforme as normas do periódico Zoologia (antiga Revista Brasileira de Zoologia), publicada pela Sociedade Brasileira de Zoologia, reproduzidas no Anexo I e disponíveis em <http://sbzoologia.org.br/subcategoria.php?idcategoria1=16&idsubcategoria1=32>.

## 1. Introdução

Uma das formas de se conhecer parte da diversidade de um local e dos recursos naturais se dá através de estudos de inventariamento, os quais dependem do esforço de coleta e das técnicas utilizadas na amostragem (SILVEIRA *et al.* 2010). A formulação de listas de fauna de um determinado local é peça fundamental para o desenvolvimento de estratégias de conservação e proteção das espécies, bem como base para a exploração da área e de seus componentes bióticos. Além disso, é muitas vezes por meio de inventariamentos que ocorrem as contribuições relacionadas à biodiversidade.

Centenas de espécies pertencentes à fauna são descritas anualmente, e quando se trata de espécies de vertebrados pode-se citar o grupo dos peixes como o mais representativo. Os peixes correspondem a pouco mais da metade do número total de espécies de vertebrados viventes. Segundo Eschmeyer & Fong (2015), o número de espécies de peixes válidas atualmente chega a 33.433 espécies, sendo que no ano de 2014 foram descritas 390 novas espécies de peixes.

A grande riqueza de espécies de peixes reflete o sucesso evolutivo do grupo, sucesso que está diretamente associado ao surgimento da ampla gama de adaptações de todas as naturezas possíveis (morfológica, ecológica, fisiológica e etc.). Através dessa inexorável gama adaptativa, esse grupo tornou-se capaz de habitar as mais diversas e variadas coleções de água do planeta, resultando em uma ampla biodiversidade.

Hoje a Região Neotropical abriga a mais diversificada e rica ictiofauna de água doce do mundo (LOWE McCONNELL, 1999). Goulding (1980) estimou que o número de espécies na região poderia chegar a 3.000, considerando principalmente a grande quantidade de espécies de pequeno porte desconhecidas, que geralmente pertencem às ordens Characiformes, Siluriformes e Cyprinodontiformes. Destas, mais de 1.300 seriam oriundas do sistema amazônico (LOWE McCONNELL, 1999). Schaefer (1998), fundamentando-se nas tendências históricas de descrição de espécies das ordens Characidae e Loricariidae, foi além e estimou que o número total de espécies neotropicais, tanto marinhas quanto de água doce, pode talvez atingir 8.000, número bem superior a qualquer outra estimativa. Reis *et al.* (2003), por exemplo, organizaram

o primeiro catálogo sistemático de espécies de peixes neotropicais, listaram cerca de 3.600 espécies de água doce conhecidas e 18 estimaram que o número total de espécies na região deve atingir 6.025. Em um estudo recente, Lévêque et al. (2008), baseando-se em dados do site Fishbase, estimaram que 4.035 espécies foram descritas para a região até o momento, número que já ultrapassa o estimado por Goulding em 1980 e apresentado por Reis et al. (2003) em seu catálogo.

## **2. Objetivo geral**

Sendo assim, este estudo tem como objetivo inventariar a ictiofauna ocorrente dentro das delimitações de uma propriedade rural particular localizada no município de Cristal, Rio Grande do Sul, Brasil.

## **3. Objetivos específicos**

- Contribuir para o conhecimento ictiofaunístico de água doce da região Neotropical;
- Analisar e comparar a riqueza e a abundância nas comunidades de peixes presentes nos diversos corpos de água encontrados dentro da área de estudo;
- Analisar a composição da comunidade de peixes da área de estudo;
- Verificar a ocorrência de espécies ícticas ameaças de extinção ou exóticas na área de estudo;
- Analisar a similaridade ictiofaunística das comunidades amostradas.

## **4. Material e métodos**

### **4.1 Área de estudo**

O estudo ictiofaunístico foi realizado em uma área particular localizada no município de Cristal, Rio Grande do Sul, Brasil. A área se situa aproximadamente 162 km de Porto Alegre e encontra-se próxima à BR-116, rodovia pela qual se acessa a área (coordenadas WGS 84 Lat. 31° 1,583'S e Long. 52° 2,698'O) (Figura 1).



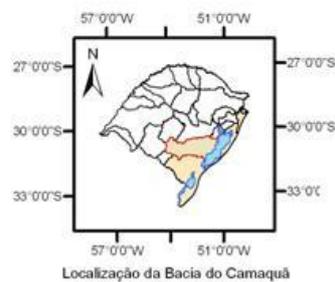
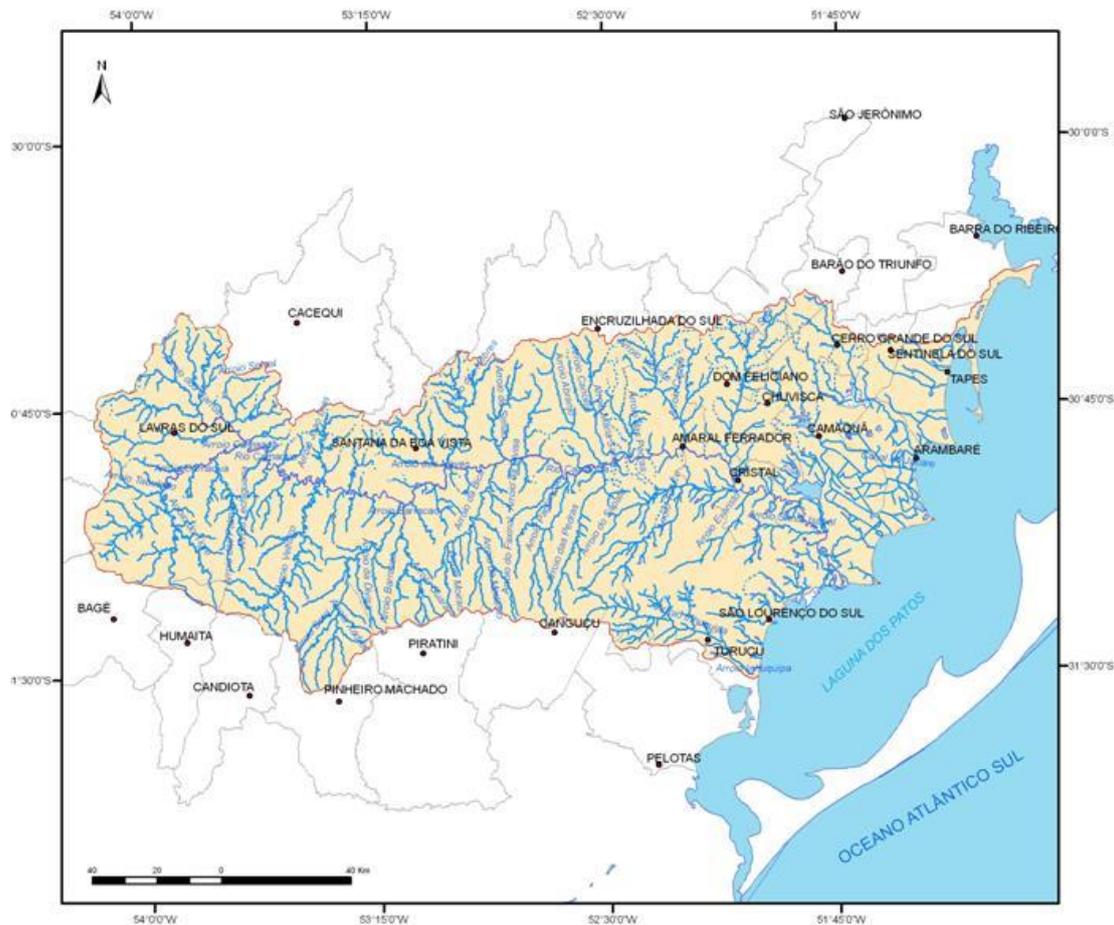
*Figura 1–Delimitação da área particular na qual foi desenvolvido o estudo ictiofaunístico. Na imagem são apresentados os pontos amostrados e os corpos hídricos localizados dentro da área de estudo. (Fonte: modificada do Google Earth 2014).*

A propriedade possui aproximadamente 30 ha, nos quais é desenvolvida atividade pecuária de subsistência. No sentido de promover o sustento das atividades de campo e dos animais, foram criados quatro açudes artificiais dentro na propriedade em 2008. Desses, apenas um não é permanente, sendo profundamente influenciado pelo regime de chuvas (temporário). Além desses, podem ser encontrados um pequeno curso de água, com pouca correnteza, que se liga à drenagem arroio Evaristo, e um banhado temporário.

A área de estudo está inserida na bacia hidrográfica do rio Camaquã, que tem sua foz diretamente inserida na lagoa dos Patos. A bacia do rio Camaquã abrange as províncias geomorfológicas escudo sul-rio-grandense e Planície Costeira. Possui área de 21.259,11 km<sup>2</sup>, abrangendo municípios como Arambaré, Bagé, Caçapava do Sul, Dom Feliciano e Tapes. Os principais corpos de água são o rio Camaquã e os arroios Sutil, da Sapata, Evaristo, dos Ladrões, Maria Santa, do Abrânio, Pantanoso, Boici e Torrinhas. O rio Camaquã tem suas nascentes a oeste na bacia, com desembocadura a leste na Laguna dos Patos (Figura 2). Os principais usos da água na bacia correspondem à irrigação e ao abastecimento público (SEMA 2014).

A área de estudo localiza-se em uma região de clima subtropical úmido (Classificação climática de Köppen-Geiger: Cfa), com influência dos sistemas polares, do relevo (Planície Costeira e escudo sul-rio-grandense). As precipitações médias anuais ficam em torno de 1.500mm a 1.600mm e são distribuídas em 80-100 dias de chuva. A

temperatura média anual varia entre 18°-20°C, com a temperatura média do mês mais frio entre 11°-14°C, e do mês mais quente entre 20°-26°C (ESTUDO AMBIENTAL EMPRÉSTIMO CONCENTRADO EC-08 2013).



Fonte: DRH-SEMA - Junho/2008  
Sistema de Coordenadas: SAD 1969  
Projeção: Transversa de Mercator

Figura 2–Bacia do Rio Camaquã, seus cursos de água e sedes municipais. (Fonte: SEMA 2014).

## 4.2 Definições amostrais

Foram realizadas duas campanhas de amostragem, cada uma com duração de dois dias, sendo uma campanha na época mais seca (17/01/2014 - 18/01/2014) e outra na época mais chuvosa (04/07/2014 - 05/07/2014). A escolha das datas amostrais deve-se ao fato de que os corpos de água existentes na área amostral estão sob intensa influência do regime de chuvas, responsável por determinar o aporte hídrico de cada corpo de água. Nesse sentido, muitos dos corpos de água apresentam-se secos ou com pouco volume de água nas épocas quentes e secas, como o verão, em que a média do volume de chuvas é baixo.

O inventariamento ictiofaunístico foi realizado nos seis corpos de água presentes na área de estudo, porém, como salientado anteriormente, dois destes corpos hídricos são temporários (Ponto 5 e Ponto 6), sendo esses amostrados apenas na segunda campanha realizada no período mais chuvoso. Na Tabela 1, estão apresentados os dados de orientação geográfica dos pontos amostrais, as metodologias utilizadas, o esforço (repetições) e a campanha na qual os ambientes foram amostrados.

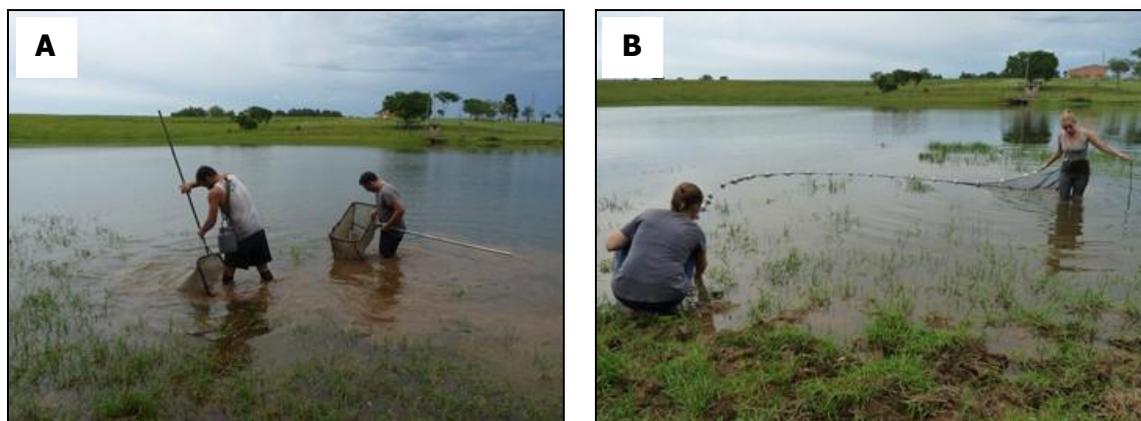
*Tabela 1–Pontos amostrais e suas respectivas coordenadas (WGS 84), metodologia aplicada em cada ponto, seu respectivo número de repetições e a campanha de amostragem.*

Pontos	Ambiente	Coordenadas (WGS84)		Metodologia		Campanha *	
		Latitude	Longitude	Puçá	Picaré	1°	2°
Ponto 1	Córrego	31°1,688'S	52°2,828'O	30		X	X
Ponto 2	Açude	31°1,521'S	52°2,434'O	10	3	X	X
Ponto 3	Açude	31°1,464'S	52°2,365'O	10	3	X	X
Ponto 4	Açude	31°1,393'S	52°2,420'O	10	3	X	X
Ponto 5	Açude	31°1,484'S	52°2,634'O	30			X
Ponto 6	Banhado	31°1,635'S	52°2,600'O	30			X

\* 1° campanha realizada 17/01/2014 a 18/01/2014, 2° campanha realizada 04/07/2014 a 05/07/2014.

Devido às características dos corpos hídricos nas diferentes campanhas, optou-se por utilizar técnicas de captura ativa: puçá e picaré. O puçá consiste de uma armação metálica retangular com tela de malha muito fina formando um saco preso a um cabo, metodologia muito eficiente e pouco seletiva, sendo aplicada a partir das margens e em porções rasas dos corpos d'água. O picaré é uma rede de arrasto manual, com 4,5 m de comprimento, 1,5 m de altura e malha 0,5 cm entre nós adjacentes, provido de chumbos na parte inferior e boias na superior, metodologia

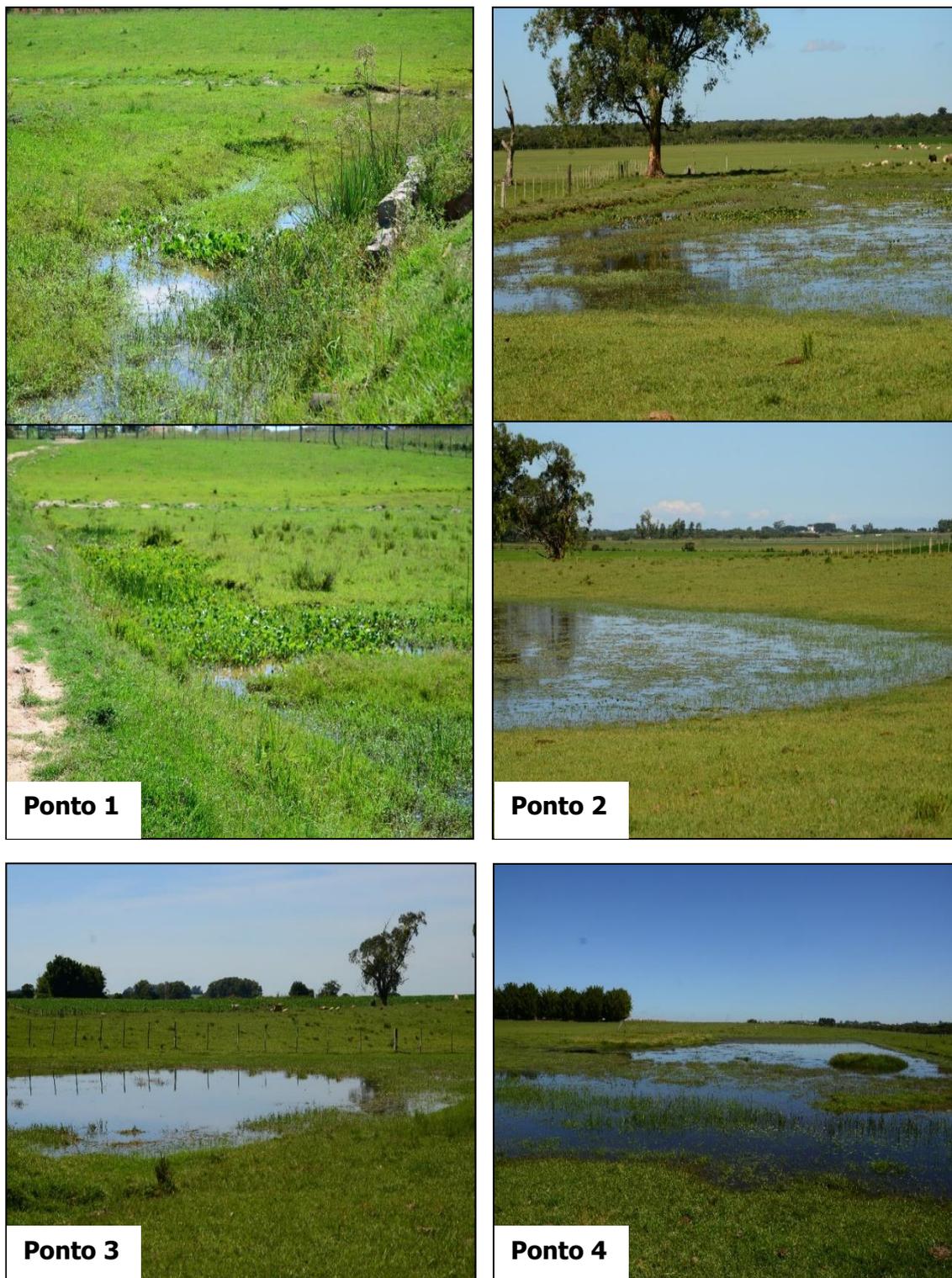
muito eficiente e pouco seletiva, sendo aplicada em áreas livres e sem obstáculos (Figura 3). Com a finalidade de estabelecer comparações amostrais, optou-se por sistematizar as metodologias e os esforços amostrais.



*Figura 3 – Metodologias utilizadas no inventariamento da ictiofauna. Figura A representando o método de amostragem através do puçá e a Figura B representando a técnica de amostragem através do picaré.*

A identificação dos espécimes foi realizada, a medida do possível, em campo, com o auxílio de material didático e científico (livros, guias e artigos). Espécimes que não puderam ser identificados em campo foram capturados, eutanasiados com uma superdose de óleo de cravo, conservados em formol 10% e levados ao laboratório para identificação.

A coleta de peixes foi realizada sobre a égide da autorização para atividades com finalidade científica nº 42479-1 outorgada pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) - Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO).



*Figura 4 – Pontos amostrados na área de estudo. Ponto 1: córrego e Ponto 2-4: açudes.*

#### 4.3 Análise dos dados

A comunidade de peixes foi avaliada em termos qualitativos e quantitativos, com descritores que levam em consideração apenas número de espécies (S) e que levam em consideração tanto a riqueza quanto a abundância (n) relativa das espécies (índices de diversidade). O estimador de riqueza utilizado foi Chao de primeira ordem

(Chao 1). O estimador Chao 1 utiliza dados de abundância, e parte do princípio que as espécies capturadas por um e dois indivíduos são as que trazem a maior quantidade de informação sobre a riqueza total na comunidade (COLWELL 2009). A diversidade dos pontos foi avaliada mediante o cálculo do índice de diversidade de Shannon-Wiener. Uma análise de agrupamento utilizando dados de abundância (índice de similaridade de Bray-Curtis) foi realizada com o objetivo de estabelecer relações de similaridade entre as comunidades ícticas.

O diagrama de Venn, baseado em figuras no plano, foi elaborado para a análise dos pontos amostrados e entre os dados obtidos em cada campanha. Esse método consiste basicamente em círculos que possuem a propriedade de representar relações entre conjuntos numéricos. Um diagrama usa círculos sobrepostos para ilustrar as semelhanças, diferenças e relações entre as o número de espécies capturadas em cada campanha e em cada unidade amostral. As semelhanças entre os grupos são representadas nas partes sobrepostas dos círculos, enquanto as diferenças são representadas nas partes que não são sobrepostas.

Também foi calculada a curva de acúmulo de espécies (análise de rarefação individual), elaborada individualmente com os dados obtidos na área de estudo, com os dados obtidos de cada ambiente (açudes e córrego) e para cada ponto. A curva de acúmulo de espécies informa se a amostragem é "representativa" da comunidade em estudo.

Foram utilizados os programas Past 3.03 e Microsoft Office Excel 2007 para realização das análises e elaboração dos gráficos apresentados nesse estudo. O diagrama de Venn foi elaborado através do site: <http://bioinformatics.psb.ugent.be/webtools/Venn/>

## **5. Resultados**

A seguir são apresentados os resultados obtidos durante a primeira e a segunda campanha de amostragem. Como citado anteriormente, os Pontos 5 e 6 foram amostrados apenas durante a segunda campanha, realizada no dia 04/07/2014 - 05/07/2014, por se tratarem de ambientes temporários, influenciados pelo regime de chuva. Durante a coleta nesses pontos, não foram capturados exemplares de peixes e, por este motivo, os resultados dos mesmos não são apresentados neste estudo.

## 5.1 Resultados gerais

Foram coligidos 4.175 peixes, distribuídos em 6 ordens, 10 famílias, 20 gêneros e 27 espécies (Tabela 2). Nenhuma das espécies capturadas encontra-se em algum nível de ameaça (RS - Decreto 51.797 de 2014; BR - MMA, Portaria nº444 de 2014) ou se trata de uma espécie exótica.

Tabela 2 – Riqueza e abundância de peixes capturados por ponto e o total capturado na área de estudo.

Ordem/Família/Espécie	Abundância				
	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Total
<b>Ordem Characiformes</b>					
Família Characidae					
<i>Astyanax eigenmanniorum</i>	80	0	1	2	83
<i>Astyanax jacuhiensis</i>	7	2	0	2	11
<i>Cheirodon interruptus</i>	26	29	12	12	79
<i>Hyphessobrycon boulengeri</i>	81	1	0	4	86
<i>Hyphessobrycon igneus</i>	43	808	826	451	2.128
<i>Hyphessobrycon luetkenii</i>	362	0	0	7	369
<i>Hyphessobrycon meridionalis</i>	14	336	210	84	644
<i>Mimagoniates</i> sp.	1	0	0	0	1
<i>Oligosarcus robustus</i>	4	0	0	0	4
Família Crenuchidae					
<i>Characidium rachovii</i>	31	40	109	48	228
<i>Characidium tenue</i>	3	0	0	0	3
<i>Characidium pterostictum</i>	15	0	0	0	15
Família Curimatidae					
<i>Cyphocharax saladensis</i>	13	36	12	12	73
Família Erythrinidae					
<i>Hoplias malabaricus</i>	2	9	1	2	14
<b>Ordem Siluriformes</b>					
Família Callichthyidae					
<i>Corydoras paleatus</i>	12	0	0	0	12
<i>Callichthys callichthys</i>	1	0	0	0	1
<i>Hoplosternum littoral</i>	1	0	0	0	1
Família Loricariidae					
<i>Hisonotus laevis</i>	12	0	0	0	12
<b>Ordem Gymnotiformes</b>					
Família Hypopomidae					
<i>Brachyhypopomus gauderio</i>	1	4	0	0	5
<i>Brachyhypopomus draco</i>	5	0	0	0	5
<b>Ordem Cyprinodontiformes</b>					
Família Poeciliidae					
<i>Phalloceros caudimaculatus</i>	89	8	68	125	290

Ordem/Família/Espécie	Abundância				
	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Total
<b>Ordem Cichliformes</b>					
Família Cichlidae					
<i>Australoheros</i> sp.	0	0	0	3	3
<i>Cichlasoma portalegreense</i>	8	28	4	16	56
<i>Crenicichla lepidota</i>	1	3	5	1	10
<i>Geophagus brasiliensis</i>	1	0	33	1	35
<i>Gymnogeophagus rhabdotus</i>	0	0	6	0	6
<b>Ordem Synbranchiformes</b>					
Família Synbranchidae					
<i>Synbranchus marmoratus</i>	0	1	0	0	1
<b>Total</b>	<b>813</b>	<b>1.305</b>	<b>1.287</b>	<b>770</b>	<b>4.175</b>

\* Ponto 1: córrego e Ponto 2-4: açudes.

Characiformes foi a ordem que apresentou a maior riqueza (S=14), seguida de Siluriformes (S=4), Cichliformes (S=5), Gymnotiformes (S=2), Cyprinodontiformes (S=1) e Synbranchiformes (S=1) (Figura 5). A família com maior abundância foi Characidae, representando 82% dos espécimes capturados (Figura 6). As espécies com maior abundância foram *Hyphessobrycon igneus* (50,97%), *Hyphessobrycon meridionalis* (15,43%), *Hyphessobrycon luetkenii* (8,84%), *Phalloceros caudimaculatus* (6,95%), *Characidium rachovii* (5,46%), *Hyphessobrycon boulengeri* (2,06%), *Astyanax eigenmanniorum* (1,99%), *Cheirodon interruptus* (1,89%), *Cyphocharax saladensis* (1,75%), *Cichlasoma portalegreense* (1,34%) e *Geophagus brasiliensis* (0,84%). Demais espécies apresentam uma abundância relativa total abaixo de 0,5% (Tabela 2).

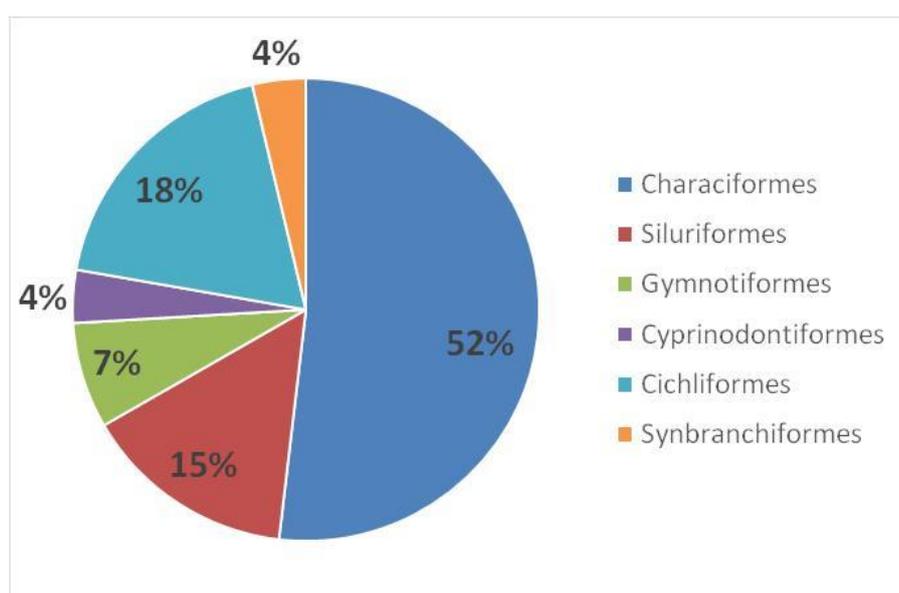


Figura 5 – Representatividade da riqueza de espécies de cada ordem registrada durante o estudo.

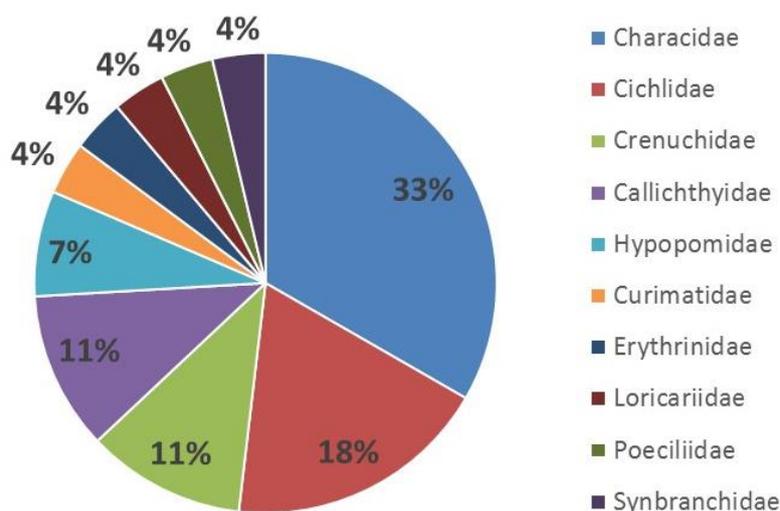


Figura 6 - Representatividade da riqueza de espécies de cada família registrada durante o estudo.

Das comunidades amostradas, a amostrada no Ponto 1 apresentou a maior riqueza (S=24), seguido do Ponto 4 (S=15), Ponto 2 (S=13) e Ponto 3 (S=12). O Ponto 2 apresentou a maior abundância espécimes capturados (n=1.305), seguido do ponto 3 (n=1.287), Ponto 1 (n=813) e Ponto 4 (n=770) (Tabela 3).

O dendrograma elaborado a partir dos índices de similaridade de Bray-Curtis evidenciou que as comunidades íctica encontradas nos açudes (pontos 2, 3 e 4) são mais similares entre si em comparação com a comunidade encontrada no córrego (Ponto1, Figura 7). O estimador de riqueza Chao 1 mostrou que a quantidade de espécies para o Ponto 1 pode variar de 32 espécies, para o Ponto 2 de 14 espécies, para o Ponto 3 de 13 espécies, para o Ponto 4 de 15 espécies e pode variar para 33 o total de espécies encontradas na área (Ponto 1+2+3+4) de espécies (Tabela 3).

Tabela 3 - Riqueza, abundância e índice de diversidade de Shannon-Wiener, Shannon, Margalef, Equitabilidade dos 4 pontos amostrados e do total amostrado na área.

Pontos	Riqueza	Abundância	Simpson	Shannon	Margalef	Equitability
1	24	813	0,7633	2	3	0,6336
2	13	1305	0,5476	1	2	0,4434
3	12	1287	0,5506	1	2	0,4836
4	15	770	0,6137	1	2	0,5128
1+2+3+4	27	4175	0,699	2	3	0,5296

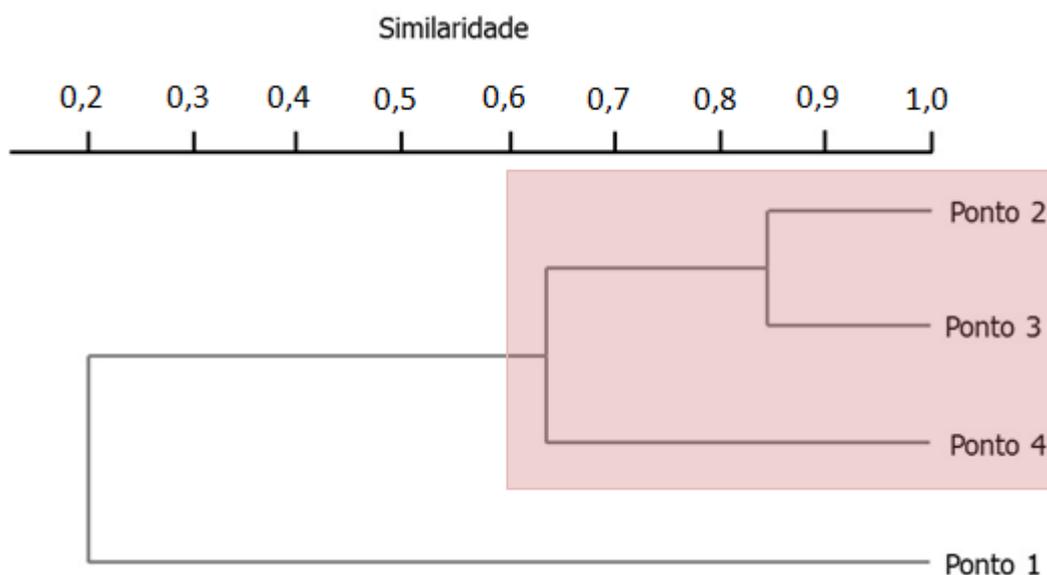


Figura 7 -Dendrograma de similaridade utilizando o coeficiente de Bray-Curtis elaborado com os dados das comunidades amostradas em cada ponto. Em destaque as comunidades que correspondem aos açudes.

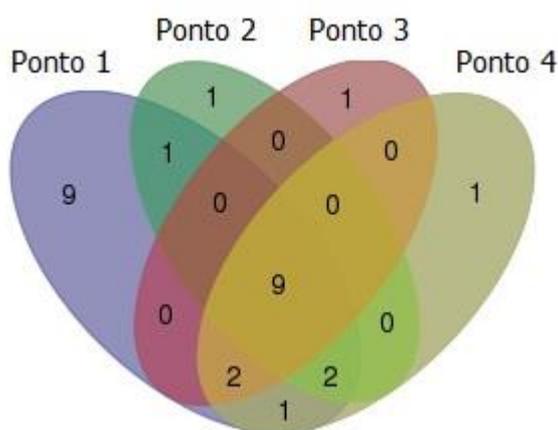


Figura 8 - Diagrama de Venn com o número de espécies comuns entre as comunidades amostradas em cada ponto de coleta e as espécies capturadas apenas uma vez.

Tabela 1 - Tabela com as espécies capturadas apenas uma vez na amostragem realizada na comunidade e o respectivo ponto em que foi registrada.

Pontos	Espécies capturadas apenas uma vez
Ponto 1	<i>Characidium tenue</i> ; <i>Brachyhyopomus draco</i> ; <i>Characidium pterostictum</i> ; <i>Mimagoniates</i> sp.; <i>Hisonotus laevior</i> ; <i>Oligosarcus robustus</i> ; <i>Callichthys callichthys</i> ; <i>Corydoras paleatus</i> ; <i>Hoplosternum litoral</i>
Ponto 2	<i>Synbranchus marmoratus</i>
Ponto 3	<i>Gymnogeophagus rhabdotus</i>
Ponto 4	<i>Australoheros</i> sp.

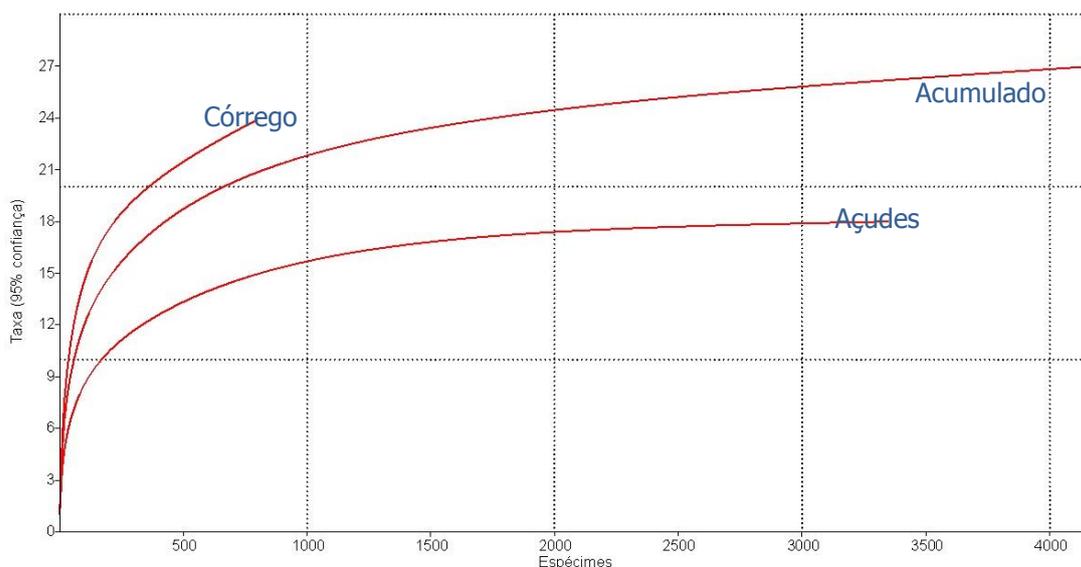


Figura 9 - Curva de acúmulo de espécies da comunidade da área de estudo e dos dados obtidos para as comunidades presentes nos açudes e no córrego.

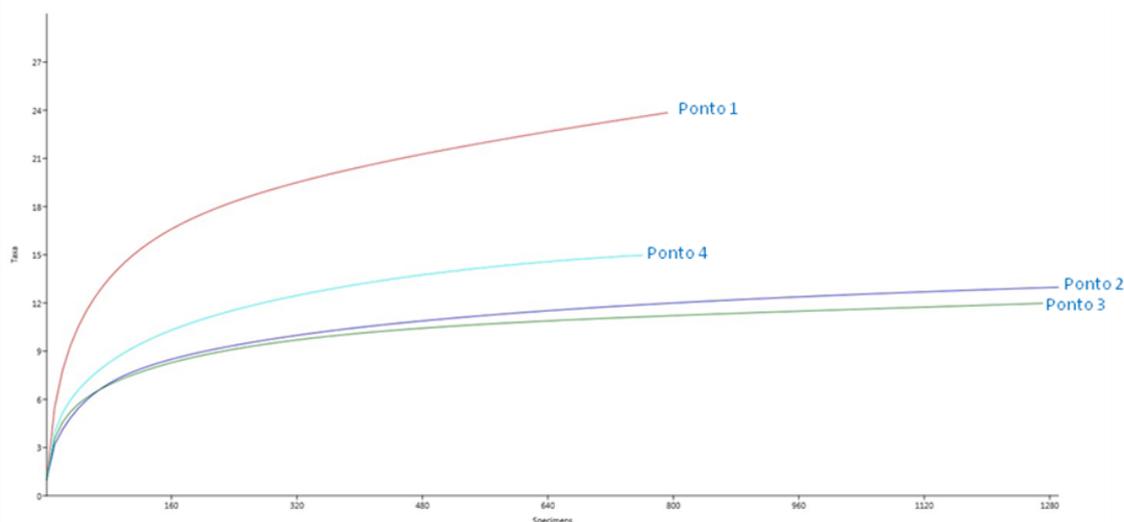


Figura 10 - Curva de acúmulo de espécies de cada comunidade da área de estudo.

A curva de suficiência amostral elaborada com os dados da comunidade de peixes da área de estudo (Ponto 1-4) apresentou uma forte tendência a estabilidade, ou seja, a amostragem realizada na comunidade de peixes, dentro das metodologias de coleta e do tempo de execução, indica que a amostragem é representativa da comunidade em estudo. O mesmo pode ser observado na análise feita apenas com os dados obtidos nas comunidades dos açudes (Ponto 2-4), porém com uma tendência a estabilidade da curva mais evidente. Já a curva de suficiência amostral elaborada com os dados obtidos para a comunidade de peixes do córrego (Ponto 1) não apresentou

tendência a uma estabilidade, ou seja, a riqueza esperada para o córrego, dentro das metodologias utilizadas e do tempo de execução, seja maior do que a obtida (Figura 9).

A curva de suficiência amostral elaborada com os dados da comunidade de peixes do Ponto 2 - 4 apresentou uma forte tendência a estabilidade, ou seja, a amostragem realizada na comunidade de peixes, dentro das metodologias de coleta e do tempo de execução, indica que a amostragem é representativa da comunidade em estudo. No entanto o Ponto 1 apresentou uma tendência a estabilidade menor quando comparado com os outros pontos (Figura 10).

## 5.2 Resultados por campanha

Durante a 1º campanha, realizada no período mais seco (17/01/2014 - 18/01/2014), e a 2º campanha, realizada no período mais chuvoso (04/07/2014 - 05/07/2014), Durante a primeira campanha foram capturados 2.123 peixes distribuídos em 6 ordens, 9 famílias, 16 gêneros e 21 espécies. Já durante a segunda campanha foram capturados 2.052 peixes distribuídos em 5 ordens, 9 famílias, 16 gêneros e 22 espécies.

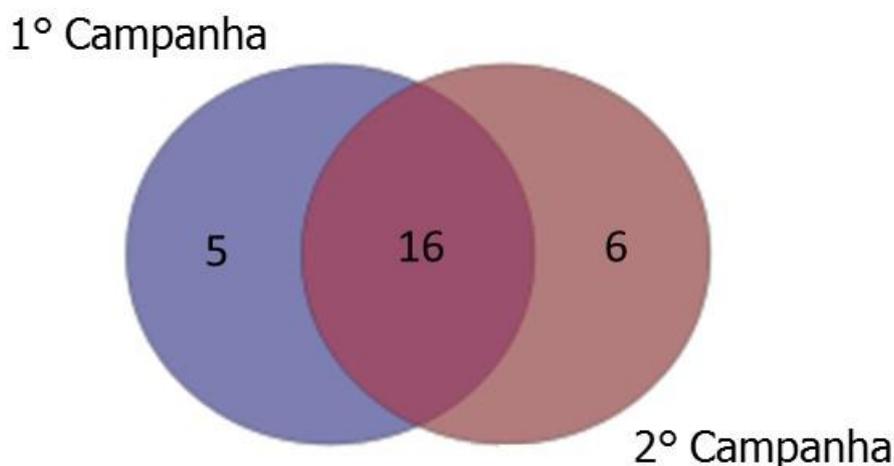


Figura 11 - Diagrama de Venn com o número de espécies comuns capturadas nas campanhas e as espécies capturadas apenas uma vez.

Tabela 2 - Tabela com as espécies capturadas apenas uma vez durante as campanhas realizadas na comunidade e a respectiva campanha em que foi registrada.

Campanhas	Espécies capturadas apenas uma vez
1º Campanha	<i>Characidium tenue</i> ; <i>Gymnogeophagus rhabdotus</i> ; <i>Mimagoniates</i> sp.; <i>Oligosarcus robustus</i> ; <i>Synbranchus marmoratus</i>
2º Campanha	<i>Brachyhypopomus draco</i> ; <i>Characidium pterostictum</i> ; <i>Hisonotus laevior</i> ; <i>Callichthys callichthys</i> ; <i>Hoplosternum littoral</i> ; <i>Australoheros</i> sp.

Tabela 4– Riqueza e abundância de peixes capturados por campanha na área de estudo.

Ordem/Família/Espécie	Abundância	
	1º Campanha	2º Campanha
<b>Ordem Characiformes</b>		
Família Characidae		
<i>Astyanax eigenmanniorum</i>	66	17
<i>Astyanax jacuhiensis</i>	7	4
<i>Cheirodon interruptus</i>	51	28
<i>Hyphessobrycon boulengeri</i>	44	42
<i>Hyphessobrycon igneus</i>	962	1166
<i>Hyphessobrycon luetkenii</i>	354	15
<i>Hyphessobrycon meridionalis</i>	148	496
<i>Mimagoniates</i> sp.	1	0
<i>Oligosarcus robustus</i>	4	0
Família Crenuchidae		
<i>Characidium rachovii</i>	108	120
<i>Characidium tenue</i>	3	0
<i>Characidium pterostictum</i>	0	15
Família Curimatidae		
<i>Cyphocharax saladensis</i>	68	5
Família Erythrinidae		
<i>Hoplias malabaricus</i>	8	6
<b>Ordem Siluriformes</b>		
Família Callichthyidae		
<i>Corydoras paleatus</i>	9	3
<i>Callichthys callichthys</i>	0	1
<i>Hoplosternum littoral</i>	0	1
Família Loricariidae		
<i>Hisonotus laevior</i>	0	12
<b>Ordem Gymnotiformes</b>		
Família Hypopomidae		
<i>Brachyhypopomus gauderio</i>	3	2
<i>Brachyhypopomus draco</i>	0	5
<b>Ordem Cyprinodontiformes</b>		
Família Poeciliidae		
<i>Phalloceros caudimaculatus</i>	220	70
<b>Ordem Cichliformes</b>		
Família Cichlidae		
<i>Australoheros</i> sp.	0	3
<i>Cichlasoma portalegreense</i>	18	38
<i>Crenicichla lepidota</i>	8	2
<i>Geophagus brasiliensis</i>	34	1
<i>Gymnogeophagus rhabdotus</i>	6	0
<b>Ordem Synbranchiformes</b>		
Família Synbranchidae		
<i>Synbranchus marmoratus</i>	1	0
<b>Total</b>	<b>2123</b>	<b>2052</b>

\* 1ª campanha realizada 17/01/2014 a 18/01/2014, 2ª campanha realizada 04/07/2014 a 05/07/2014

Characiformes foi a ordem que apresentou a maior riqueza nas duas campanhas, porém as ordens subsequentes com maior riqueza variaram para cada campanha. A primeira campanha apresentou Cichliformes como a segunda ordem com maior riqueza (S=4), seguida de Siluriformes, Gymnotiformes, Cyprinodontiformes e Synbranchiformes (ambas com S=1). A segunda campanha apresentou Siluriformes e Cichliformes como as ordens com a segunda maior riqueza (ambas com S=4), seguido de Gymnotiformes (S=2) e Cyprinodontiformes (S=1) (Figura 12).

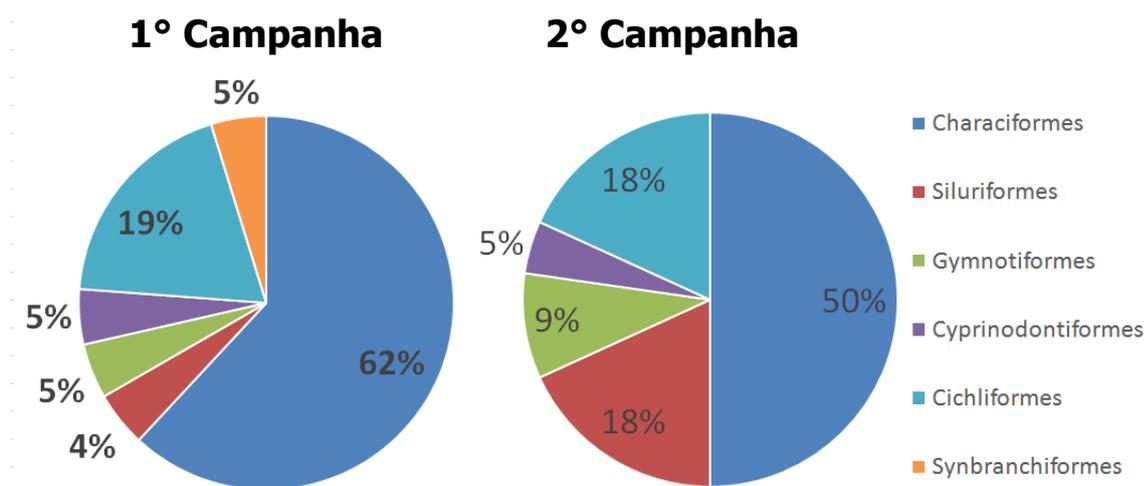


Figura 12 – Representatividade da riqueza de espécies de cada ordem registrada durante a 1ª e a 2ª campanha de amostragem.

A família com a maior abundância registrada na primeira campanha foi Characidae com 77,11% dos espécimes capturados. As espécies com maior abundância foram *Hyphessobrycon igneus* (45,3%), *Hyphessobrycon luetkenii* (16,67%), *Phalloceros caudimaculatus* (10,36%), *Hyphessobrycon meridionalis* (6,97%), *Characidium rachovii* (5,09%), *Cyphocharax saladensis* (3,20%), *Astyanax eigenmanniorum* (3,11%), *Cheirodon interruptus* (2,40%), *Hyphessobrycon boulengeri* (2,07%), *Geophagus brasiliensis* (1,60%) e *Cichlasoma portalegrense* (0,85%). Demais exemplares apresentam uma abundância relativa total abaixo de 0,5%.

A família com maior abundância registrada na segunda campanha foi a Characidae com 86,16% dos espécimes capturados. As espécies com maior abundância foram *Hyphessobrycon igneus* (56,82%), *Hyphessobrycon meridionalis* (24,17%), *Characidium rachovii* (5,85%), *Phalloceros caudimaculatus* (3,41%), *Hyphessobrycon boulengeri* (2,05%), *Cichlasoma portalegrense* (1,85%), *Cheirodon interruptus*

(1,36%), *Astyanax eigenmanniorum* (0,83%), *Hyphessobrycon luetkenii* (0,73%), *Characidium pterostictum* (0,73%) e *Hisonotus laevis* (0,58%), demais exemplares apresentam uma abundância total abaixo de 0,5%.

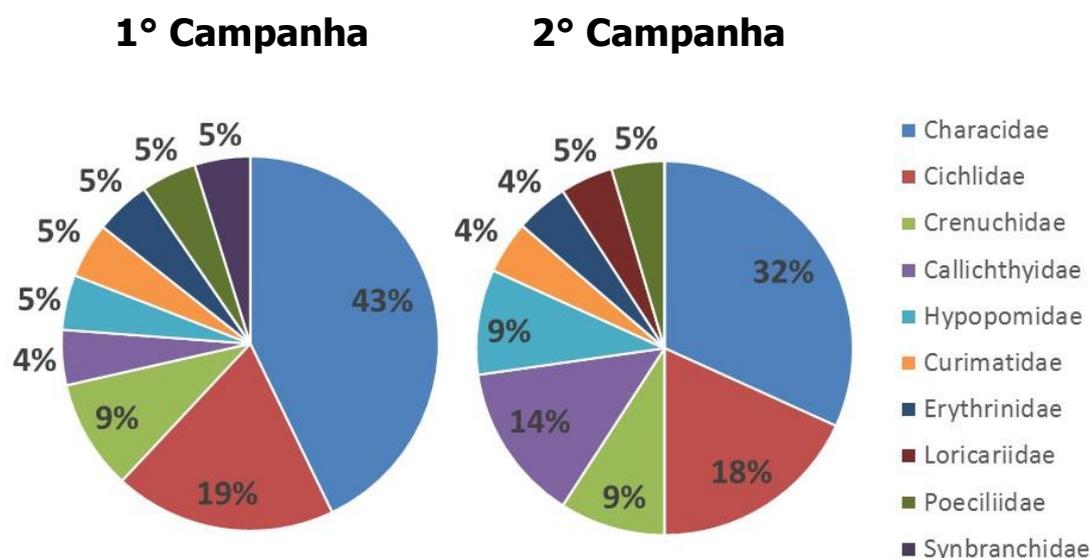


Figura 13 – Representatividade da riqueza de espécies de cada família registrada durante a 1ª campanha e 2ª campanha.

Tabela 5 - Riqueza e abundância de peixes capturados por ponto e por campanha.

Ordem/Família/Espécie	Abundância							
	Ponto 1		Ponto 2		Ponto 3		Ponto 4	
	1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º
<b>Ordem Characiformes</b>								
Família Characidae								
<i>Astyanax eigenmanniorum</i>	64	16	0	0	1	0	1	1
<i>Astyanax jacuhiensis</i>	5	2	2	0	0	0	0	2
<i>Cheirodon interruptus</i>	26	0	14	15	11	1	0	12
<i>Hyphessobrycon boulengeri</i>	44	37	0	1	0	0	0	4
<i>Hyphessobrycon igneus</i>	38	5	275	533	366	460	283	168
<i>Hyphessobrycon luetkenii</i>	347	15	0	0	0	0	7	0
<i>Hyphessobrycon meridionalis</i>	0	14	82	254	61	149	5	79
<i>Mimagoniates</i> sp.	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Oligosarcus robustus</i>	4	0	0	0	0	0	0	0
Família Crenuchidae								
<i>Characidium rachovii</i>	31	0	16	24	56	53	5	43
<i>Characidium tenue</i>	3	0	0	0	0	0	0	0
<i>Characidium pterostictum</i>	0	15	0	0	0	0	0	0
Família Curimatidae								
<i>Cyphocharax saladensis</i>	13	0	34	2	12	0	9	3
Família Erythrinidae								
<i>Hoplias malabaricus</i>	1	1	5	4	1	0	1	1
<b>Ordem Siluriformes</b>								

Ordem/Família/Espécie	Abundância							
	Ponto 1		Ponto 2		Ponto 3		Ponto 4	
	1°	2°	1°	2°	1°	2°	1°	2°
Família Callichthyidae								
<i>Corydoras paleatus</i>	9	3	0	0	0	0	0	0
<i>Callichthys callichthys</i>	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Hoplosternum littoral</i>	0	1	0	0	0	0	0	0
Família Loricariidae								
<i>Hisonotus laevis</i>	0	12	0	0	0	0	0	0
<b>Ordem Gymnotiformes</b>								
Família Hypopomidae								
<i>Brachyhypopomus gauderio</i>	1	0	2	2	0	0	0	0
<i>Brachyhypopomus draco</i>	0	5	0	0	0	0	0	0
<b>Ordem Cyprinodontiformes</b>								
Família Poeciliidae								
<i>Phalloceros caudimaculatus</i>	66	23	8	0	47	21	99	26
<b>Ordem Cichliformes</b>								
Família Cichlidae								
<i>Australoheros</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Cichlasoma portalegreense</i>	3	5	11	17	2	2	2	14
<i>Crenicichla lepidota</i>	1	0	2	1	4	1	1	0
<i>Geophagus brasiliensis</i>	1	0	0	0	33	0	0	1
<i>Gymnogeophagus rhabdotus</i>	0	0	0	0	6	0	0	0
<b>Ordem Synbranchiformes</b>								
Família Synbranchidae								
<i>Synbranchus marmoratus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>658</b>	<b>155</b>	<b>452</b>	<b>853</b>	<b>600</b>	<b>687</b>	<b>413</b>	<b>357</b>

\* 1ª campanha realizada 17/01/2014 a 18/01/2014, 2ª campanha realizada 04/07/2014 a 05/07/2014

### 5.3 Resultados por ponto de amostragem

#### 5.3.1 Ponto 1

Foram capturados 813 peixes, distribuídos em 5 ordens, 9 famílias, 17 gêneros e 24 espécies (Tabela 2). Characiformes foi a ordem que apresentou a maior riqueza (S=14), seguido de Siluriformes (S=4), Cichliformes (S=3), Gymnotiformes (S=2) e Cyprinodontiformes (S=1). A ordem que apresentou a maior abundância foi Characiformes (n=682), seguido de Cyprinodontiformes (n=89), Siluriformes (n=26), Cichliformes (n=10) e Gymnotiformes (n=6) (Figura 14). A família que apresentou maior riqueza foi Characidae (S=9), seguida de Cichlidae (S=3), Crenuchidae (S=3), Callichthyidae (S=3), Hypopomidae (S=2), Curimatidae (S=1), Erythrinidae (S=1), Loricariidae (S=1) e Poeciliidae (S=1). A família com maior abundância foi Characidae

(n=618), Poeciliidae (n=89), Crenuchidae (n=49), Callichthyidae (n=14), Curimatidae (n=13), Loricariidae (n=12), Hypopomidae (n=6) e Erythrinidae (n=2).

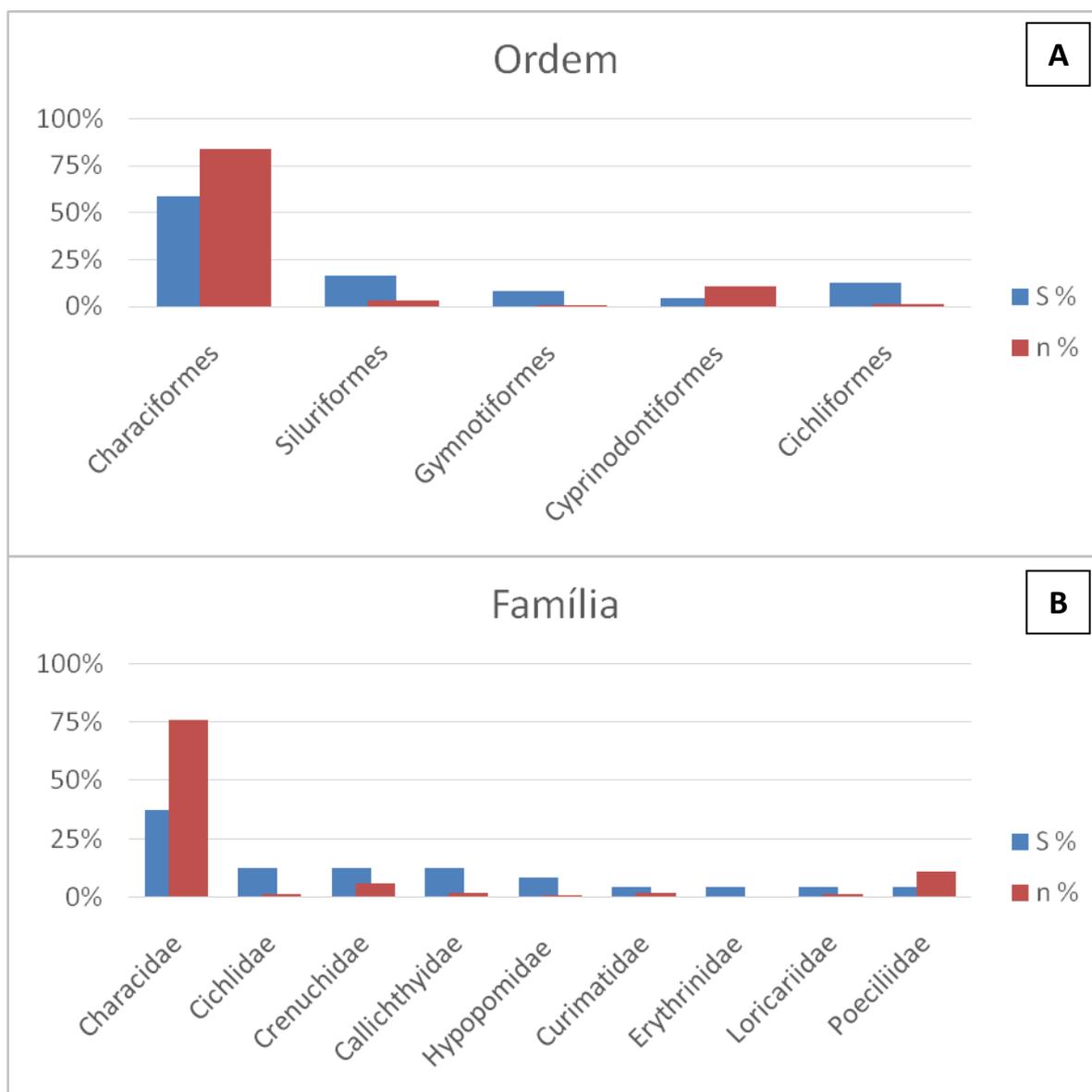


Figura 14 – Riqueza (A) e abundância (B) por ordem e família de peixes capturados no Ponto 1.

As espécies com maior abundância foram *Hyphessobrycon luetkenii* (n=362), *Phalloceros caudimaculatus* (n=89), *Hyphessobrycon boulengeri* (n=81), *Astyanax eigenmanniorum* (n=80), *Hyphessobrycon igneus* (n=43), *Characidium rachovii* (n=31) e *Cheirodon interruptus* (n=26), demais exemplares capturados no Ponto 1 apresentaram uma abundância relativa total abaixo de 2,5% (Tabela 2 e Figura 15).

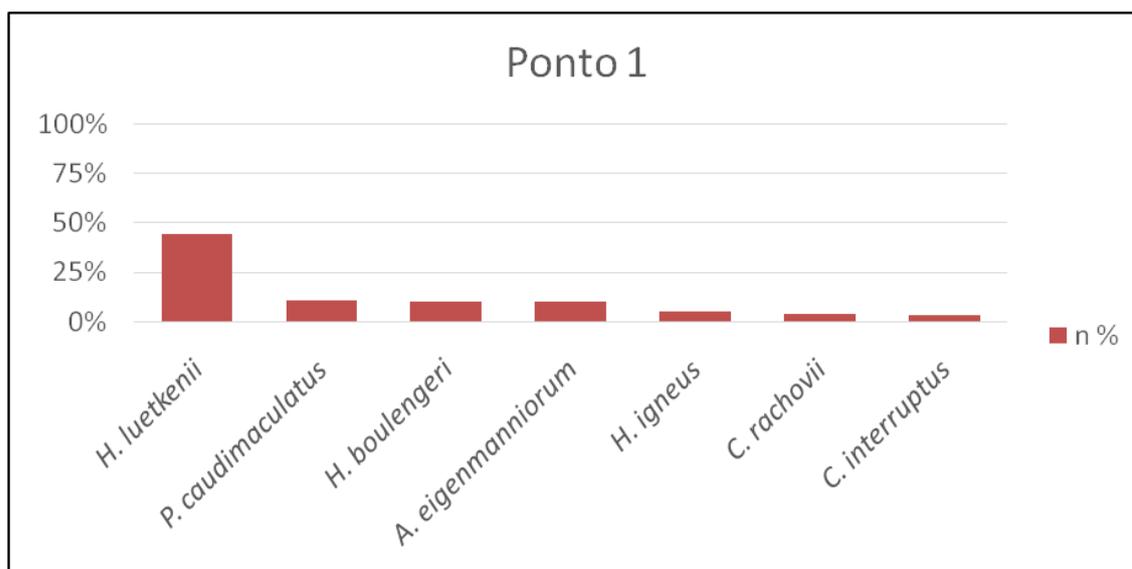


Figura 15 – Espécies que apresentaram a abundância relativa acima de 2,5% no Ponto 1.

A primeira campanha foi responsável por 80,93% da abundância relativa total da coleta no Ponto 1, enquanto a segunda campanha foi responsável por 19,07% (Tabela 5).

Durante a primeira campanha no Ponto 1 foram capturados 658 peixes, distribuídos em 5 ordens, 8 famílias, 14 gêneros e 18 espécies. Characiformes foi a ordem que apresentou a maior riqueza na 1ª campanha (S=12), seguido de Cichliformes (S=3), Gymnotiformes (S=1), Siluriformes (S=1), e Cyprinodontiformes (S=1). A ordem que apresentou a maior abundância na 1ª campanha foi Characiformes (n=577), seguido de Cyprinodontiformes (n=66), Siluriformes (n=9), Cichliformes (n=5) e Gymnotiformes (n=1) (Figura 16). Characidae foi a família que apresentou a maior riqueza na 1ª campanha (S=8), seguido de Cichlidae (S=3), Crenuchidae (S=2), Callichthyidae (S=1), Hypopomidae (S=1), Curimatidae (S=1), Erythrinidae (S=1), e Poeciliidae (S=1). A família que apresentou a maior abundância na 1ª campanha foi Characidae (n=529), seguido de Poeciliidae (n=66), Crenuchidae (n=34), Curimatidae (n=13), Callichthyidae (n=9), Cichlidae (S=5), Hypopomidae (S=1) e Erythrinidae (S=1) (Figura 17).

Durante a segunda campanha foram capturados 155 peixes, distribuídos em 5 ordens, 8 famílias, 11 gêneros e 15 espécies. Characiformes foi a ordem que apresentou a maior riqueza na 2ª campanha (S=8), seguido de Siluriformes (S=4), Cichliformes (S=1), Gymnotiformes (S=1), e Cyprinodontiformes (S=1). A ordem que apresentou a maior abundância na 2ª campanha foi Characiformes (n=105), seguido de

Cyprinodontiformes (n=23), Siluriformes (n=17), Cichliformes (n=5), Gymnotiformes (n=5) (Figura 16). Characidae foi a família que apresentou a maior riqueza na 2º campanha (S=6), seguido de Cichlidae (S=3), Crenuchidae (S=1), Callichthyidae (S=1), Hypopomidae (S=1), Curimatidae (S=1), Erythrinidae (S=1), e Poeciliidae (S=1). A família que apresentou a maior abundância na 1º campanha foi Characidae (n=89), seguido de Poeciliidae (n=23), Callichthyidae (n=15), Erythrinidae (n=12), Cichlidae (n=5), Hypopomidae (n=5), Erythrinidae (n=5) e Curimatidae (n=1) (Figura 17).

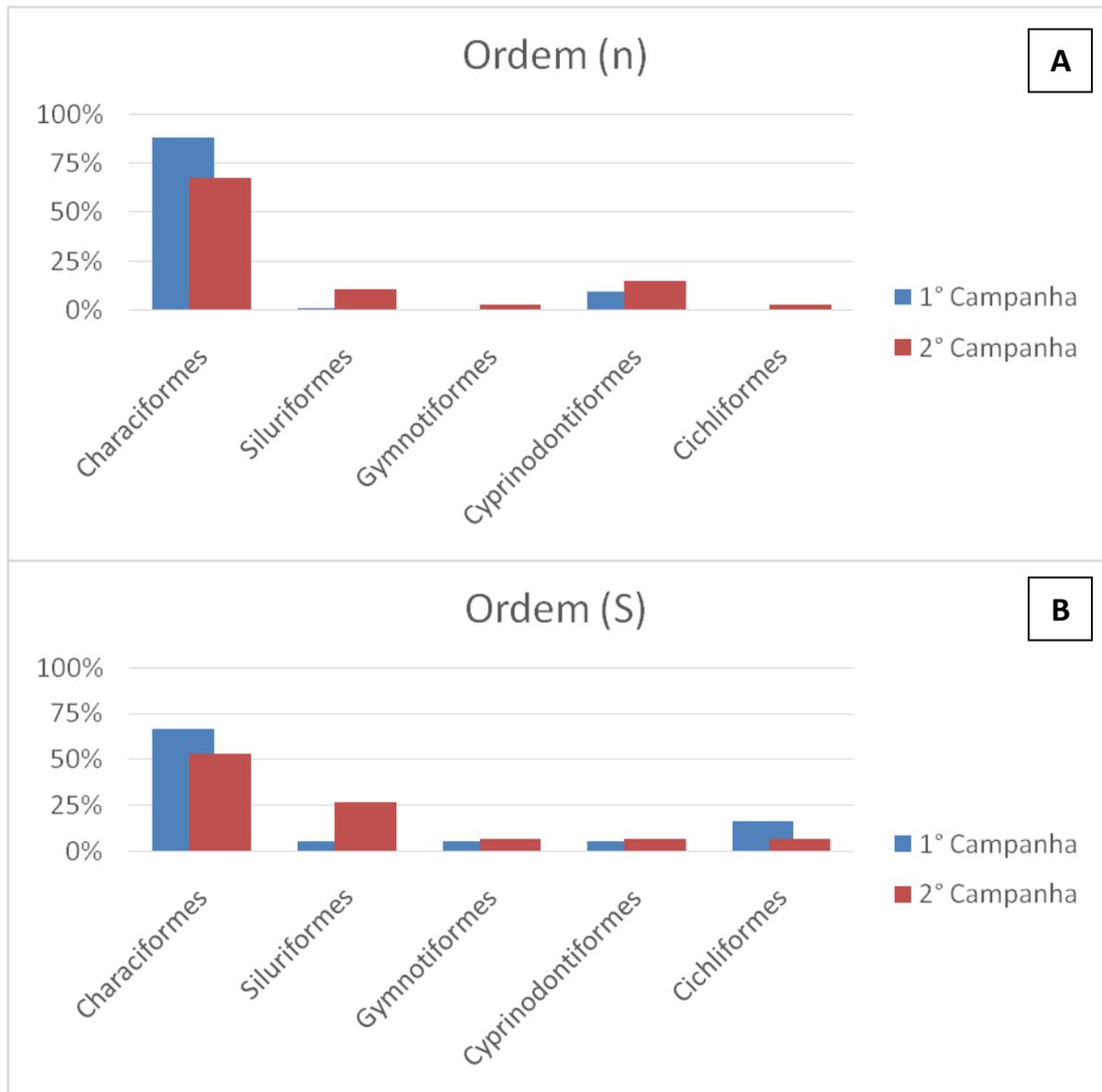


Figura 16 - Riqueza (A) e abundância (B) por ordem de peixes capturados na 1º campanha e na 2º campanha no Ponto 1.

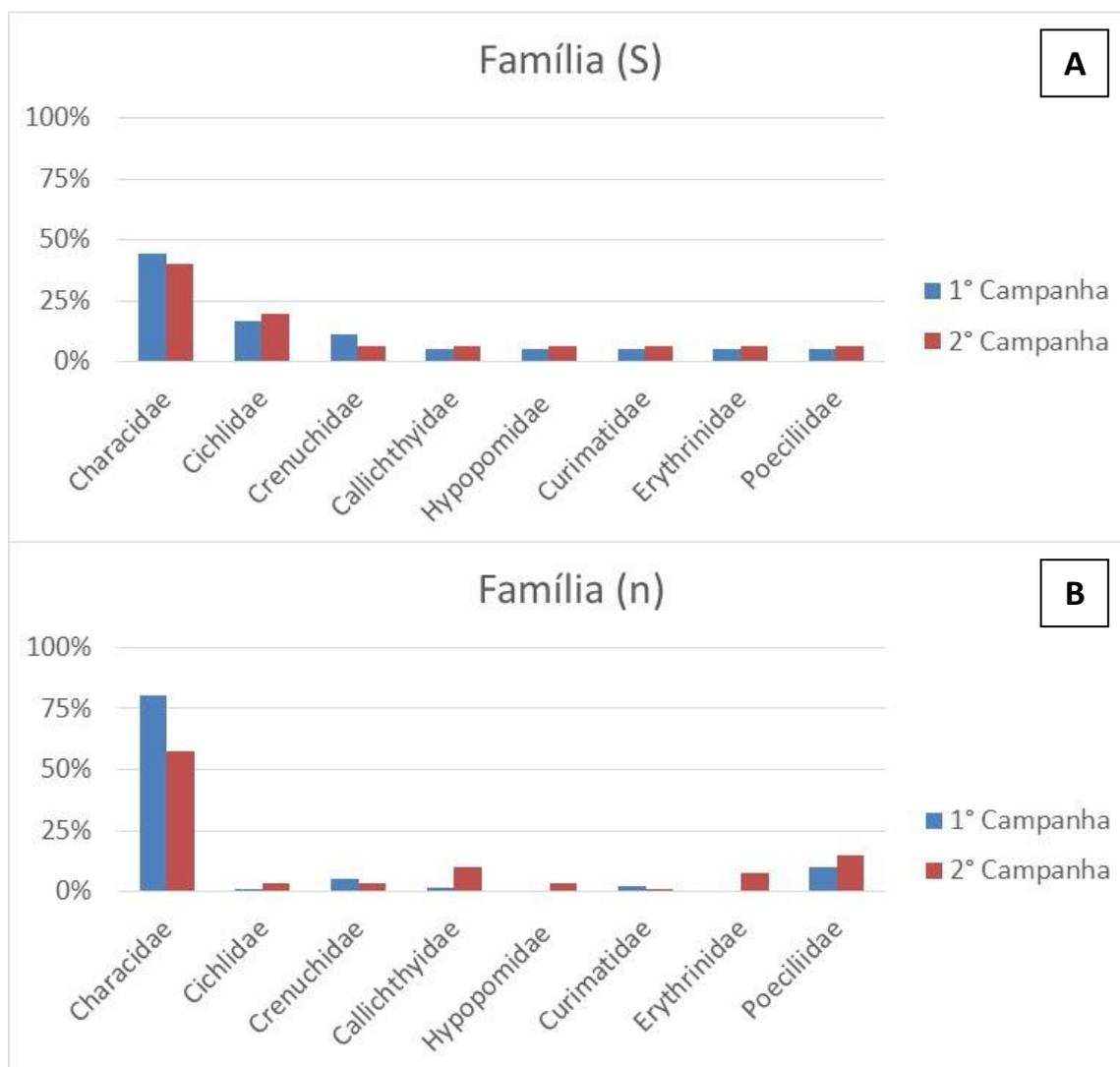


Figura 17 - Riqueza (A) e abundância (B) por família de peixes capturados na 1ª campanha e na 2ª campanha no Ponto 1.

### 5.3.2 Ponto 2

No Ponto 2 foram capturados 1.305 peixes, distribuídos em 5 ordens, 8 famílias, 11 gêneros e 13 espécies (Tabela 2). Characiformes foi a ordem que apresentou a maior riqueza (S=8), seguido de Cichliformes (S=2), Gymnotiformes (S=1), Synbranchiformes (S=1) e Cyprinodontiformes (S=1). A ordem que apresentou maior abundância foi Characiformes (n=1.261), seguido de Cichliformes (n=31), Cyprinodontiformes (n=8) e Gymnotiformes (n=4) (Figura 18). A família que apresentou maior riqueza foi Characidae (S=5), seguida de Cichlidae (S=2), Crenuchidae (S=1), Hypopomidae (S=1), Curimatidae (S=1), Erythrinidae (S=1) e Poeciliidae (S=1). A família com maior abundância foi Characidae (n=1.176), seguida de Crenuchidae (n=40), Curimatidae (n=36), Cichlidae (S=31), Erythrinidae (n=9), Poeciliidae (n=8) e Hypopomidae (n=4).

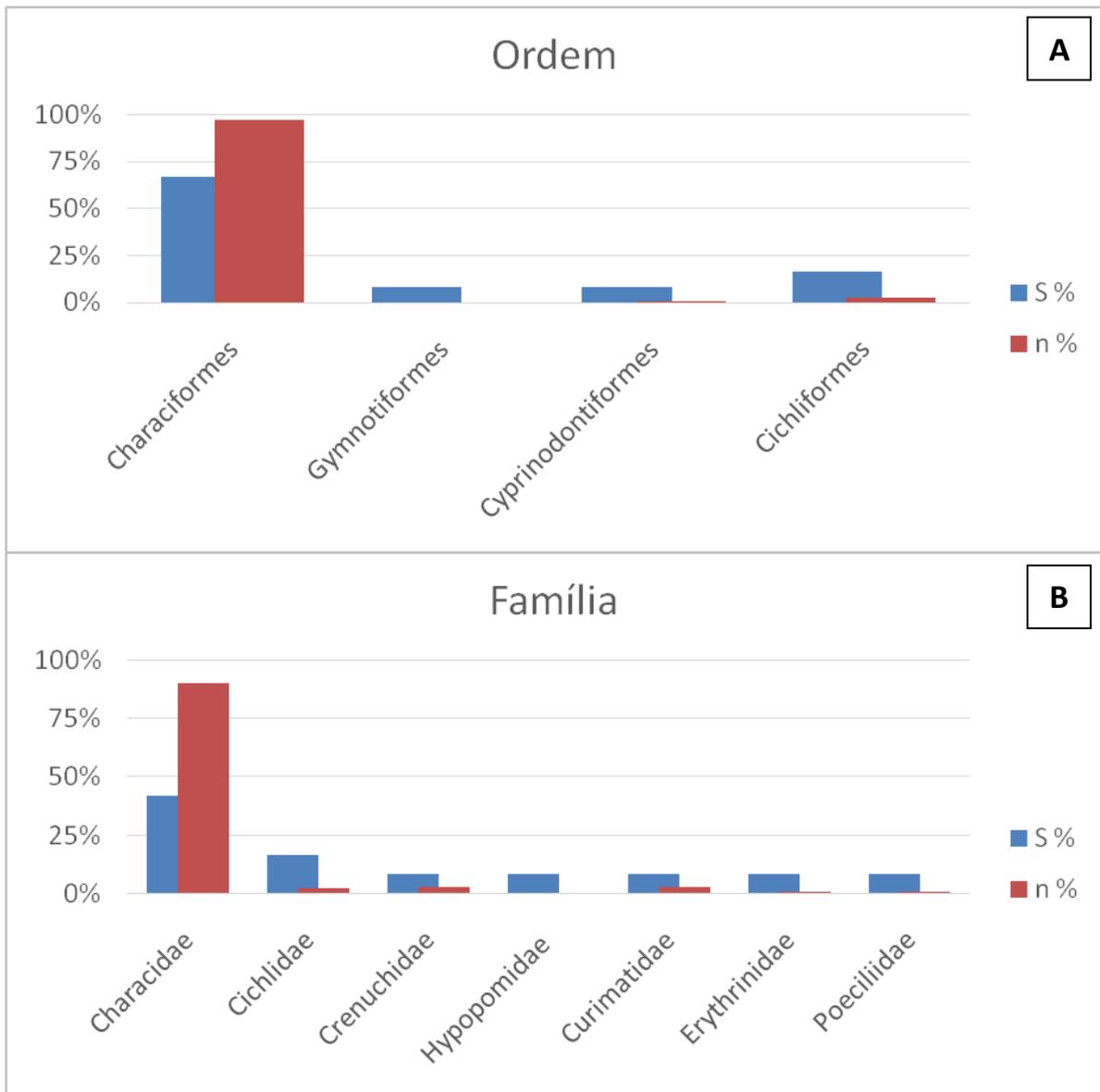


Figura 18 - Riqueza (A) e abundância (B) relativa por ordem e família de peixes capturados no Ponto 2.

As espécies com maior abundância foram *Hyphessobrycon igneus* (n=808), *Hyphessobrycon meridionalis* (n=336), *Characidium rachovii* (n=40) e *Cyphocharax saladensis* (n=36), demais exemplares capturados no Ponto 2 apresentaram uma abundância relativa total abaixo de 2,5% (Tabela 2 e Figura 19).

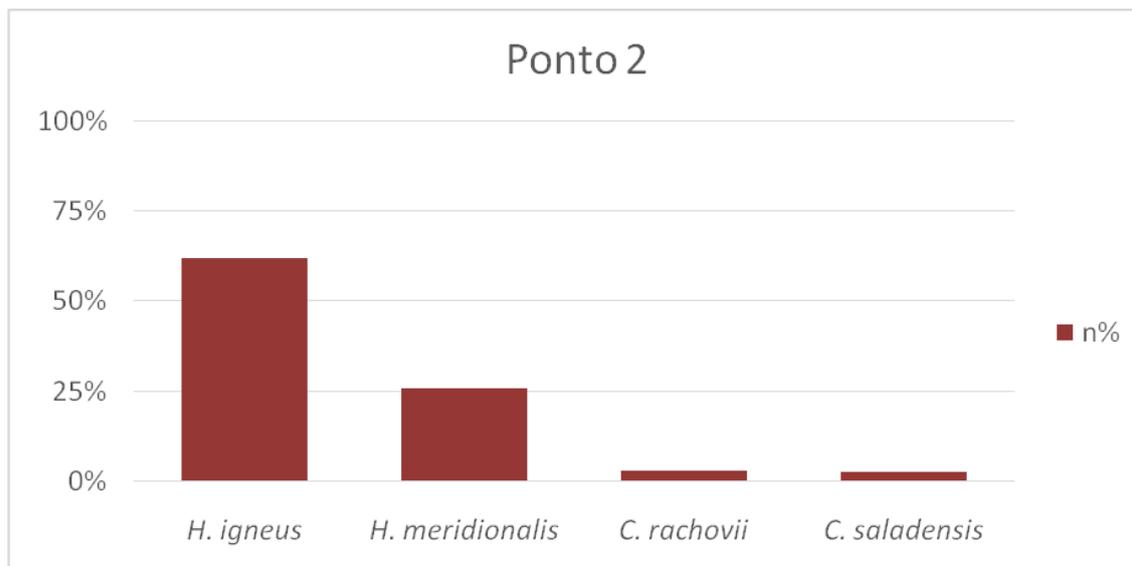


Figura 19 – Espécies que apresentaram a abundância relativa acima de 2,5% no Ponto 2.

A segunda campanha foi responsável por 65,36% da abundância relativa total da coleta no Ponto 2, enquanto a primeira campanha foi responsável por 34,64% (Tabela 5).

Durante a primeira campanha no Ponto 2 foram capturados 452 peixes, distribuídos em 5 ordens, 8 famílias, 12 gêneros e 11 espécies. Characiformes foi a ordem que apresentou a maior riqueza na 1ª campanha (S=7), seguido de Cichliformes (S=2), Gymnotiformes (S=1), Synbranchiformes (S=1), e Cyprinodontiformes (S=1). A ordem que apresentou a maior abundância na primeira campanha foi Characiformes (n=428), seguido de Cichliformes (n=13), Cyprinodontiformes (n=8), Gymnotiformes (n=2) e Synbranchiformes (n=1) (Figura 20). Characidae foi a família que apresentou a maior riqueza na 1ª campanha (S=4), seguido de Cichlidae (S=2), Crenuchidae (S=1), Hypopomidae (S=1), Curimatidae (S=1), Erythrinidae (S=1), Poeciliidae (S=1) e Synbranchidae (S=1). A família que apresentou a maior abundância na primeira campanha foi Characidae (n=373), seguido de Curimatidae (n=34), Crenuchidae (n=16), Cichlidae (n=13), Poeciliidae (n=8), Erythrinidae (n=5), Hypopomidae (n=2) e Synbranchidae (n=1). (Figura 21).

Durante a segunda campanha no Ponto 2 foram capturados 853 peixes, distribuídos em 3 ordens, 6 famílias, 8 gêneros e 10 espécies. Characiformes foi a ordem que apresentou a maior riqueza na 2ª campanha (S=7), seguido de Cichliformes (S=2) e Gymnotiformes (S=1). A ordem que apresentou a maior abundância na 2ª campanha foi Characiformes (n=833), seguido de Cichliformes (n=18) e Gymnotiformes

(n=2) (Figura 20). Characidae foi a família que apresentou a maior riqueza na 2ª campanha (S=4), seguido de Cichlidae (S=2), Crenuchidae (S=1), Hypopomidae (S=1), Curimatidae (S=1) e Erythrinidae (S=1). A família que apresentou a maior abundância na 2ª campanha foi Characidae (n=803), seguido de Crenuchidae (n=24), Cichlidae (n=18), Erythrinidae (n=4), Curimatidae (n=2) e Hypopomidae (n=2) (Figura 21).

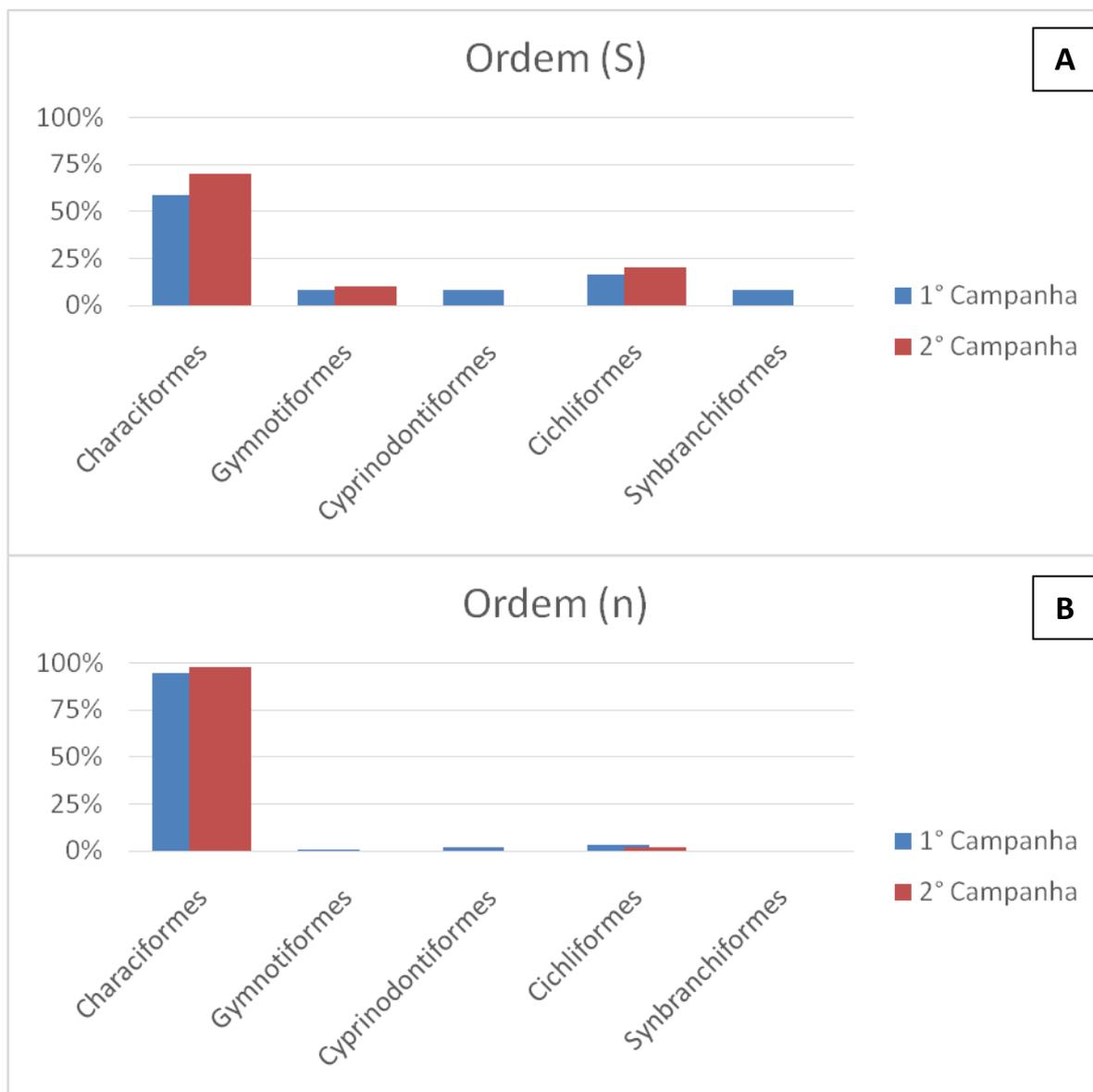


Figura 20 - Riqueza (A) e abundância (B) relativa por ordem de peixes capturados na 2ª campanha e na 2ª campanha no Ponto 2.

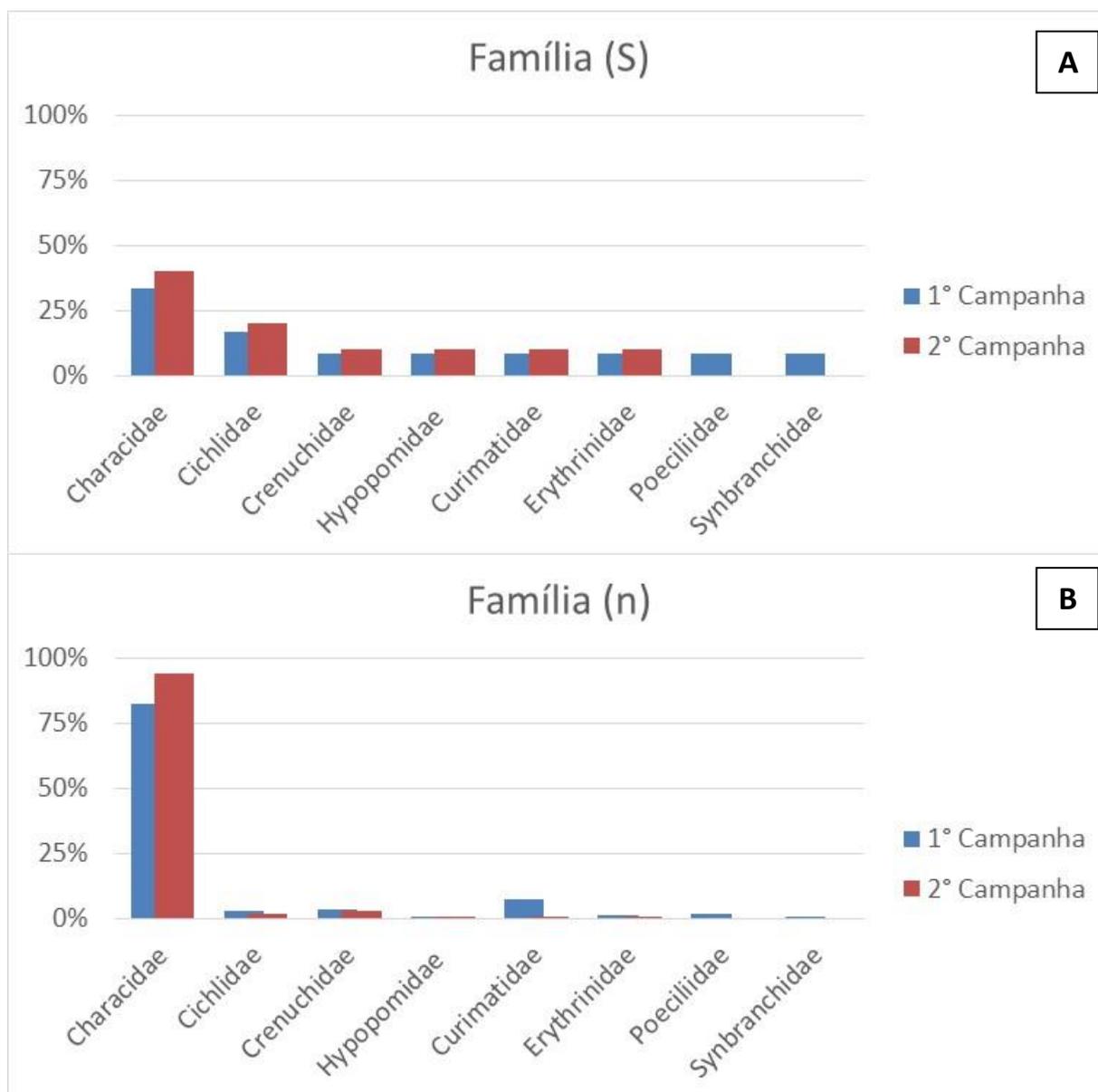


Figura 21 - Riqueza (A) e abundância (B) relativa por família de peixes capturados na 1ª campanha e na 2ª campanha no Ponto 2.

### 5.3.3 Ponto 3

No Ponto 3 foram capturados 1.278 peixes, distribuídos em 3 ordens, 6 famílias, 11 gêneros e 12 espécies (Tabela 2). Characiformes foi a ordem que apresentou a maior riqueza ( $S=7$ ), seguido de Cichliformes ( $S=4$ ) e Cyprinodontiformes ( $S=1$ ). A ordem que apresentou maior abundância foi Characiformes ( $n=1.171$ ), seguido de Cyprinodontiformes ( $n=68$ ) e Cichliformes ( $n=48$ )

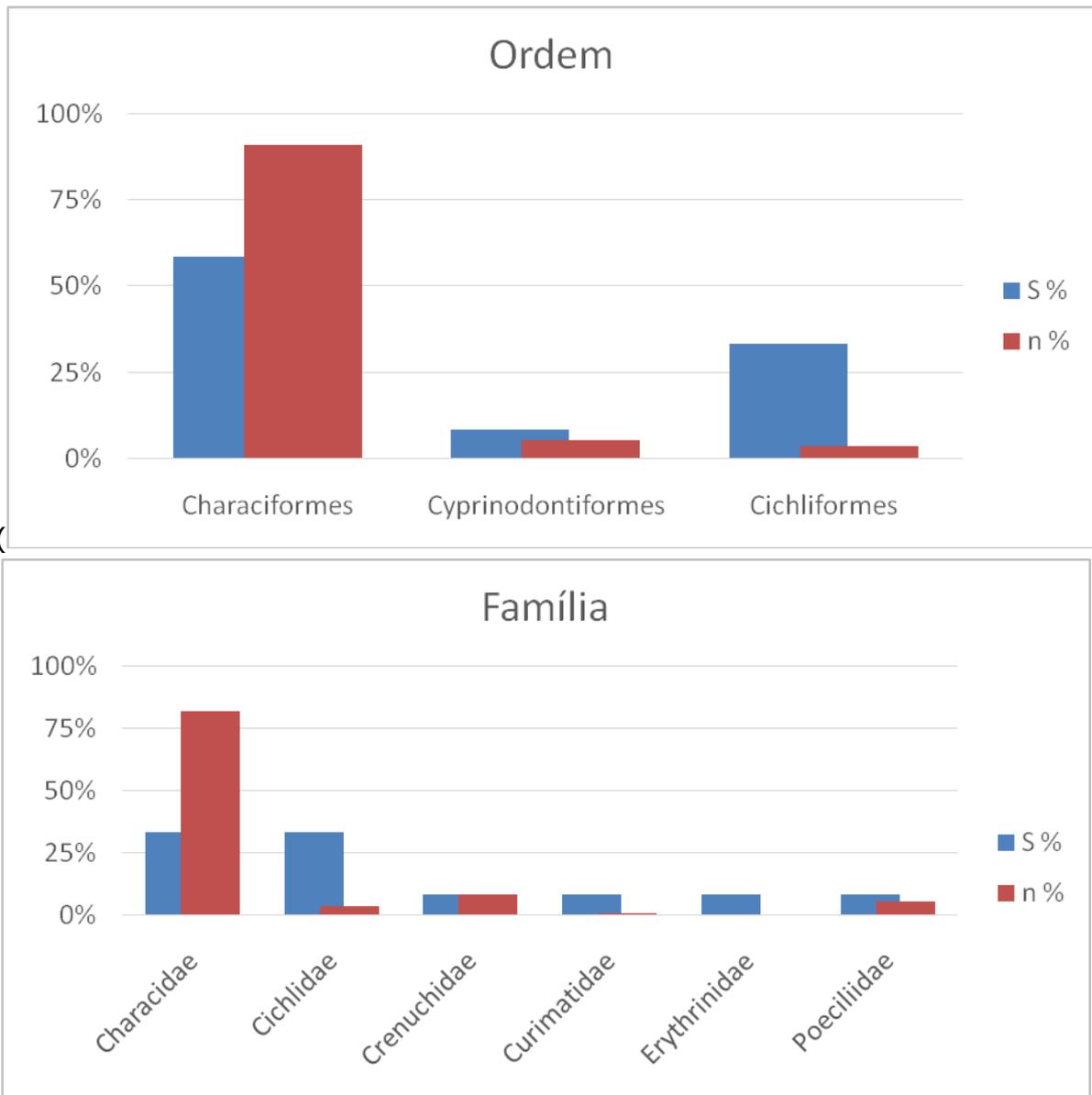


Figura 22). A família que apresentou maior riqueza foi Characidae (S=4), e Cichlidae (S=4), seguida de Crenuchidae (S=1), Curimatidae (S=1), Erythrinidae (S=1) e Poeciliidae (S=1). A família com maior abundância foi Characidae (n=1.049), seguida de Crenuchidae (n=109), Poeciliidae (n=68), Cichlidae (S=48), Curimatidae (n=12) e Erythrinidae (n=1)

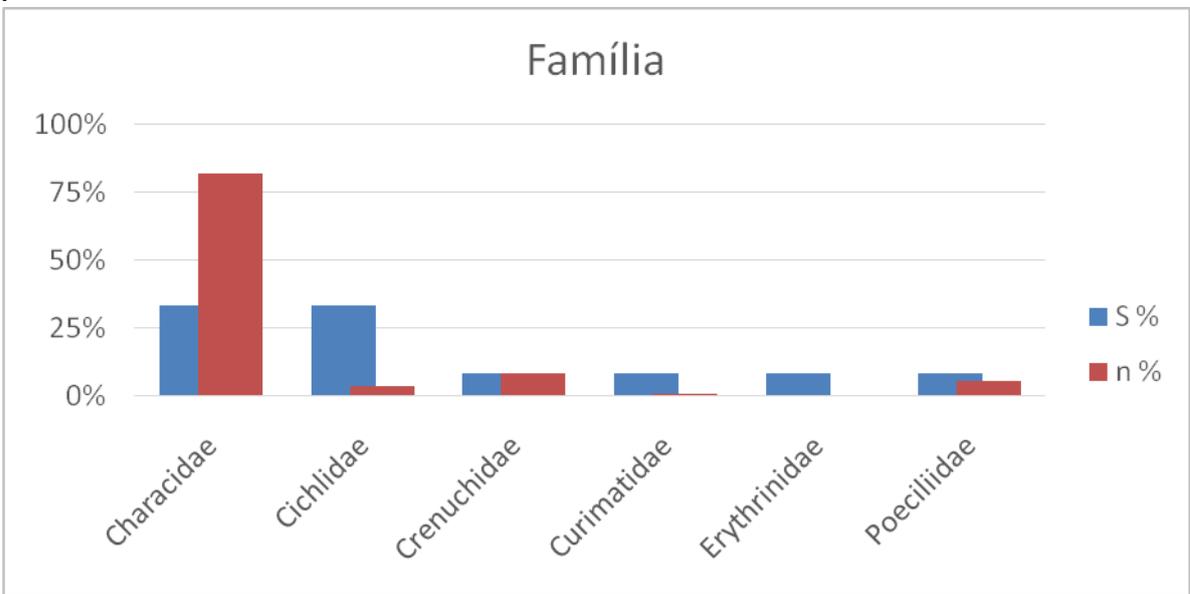
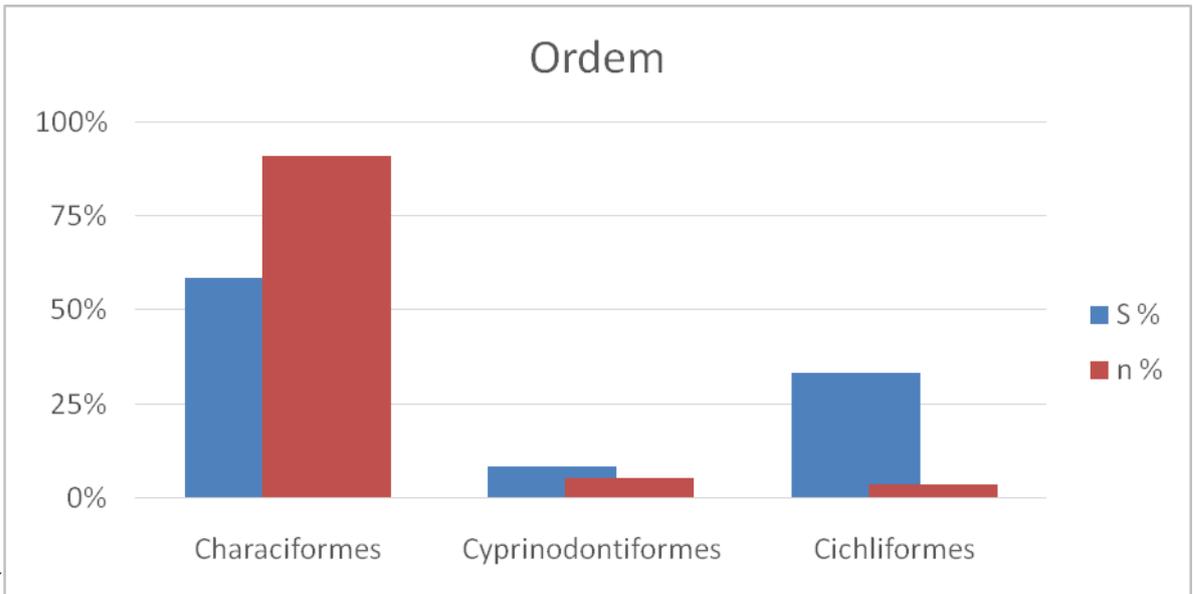


Figura 22)

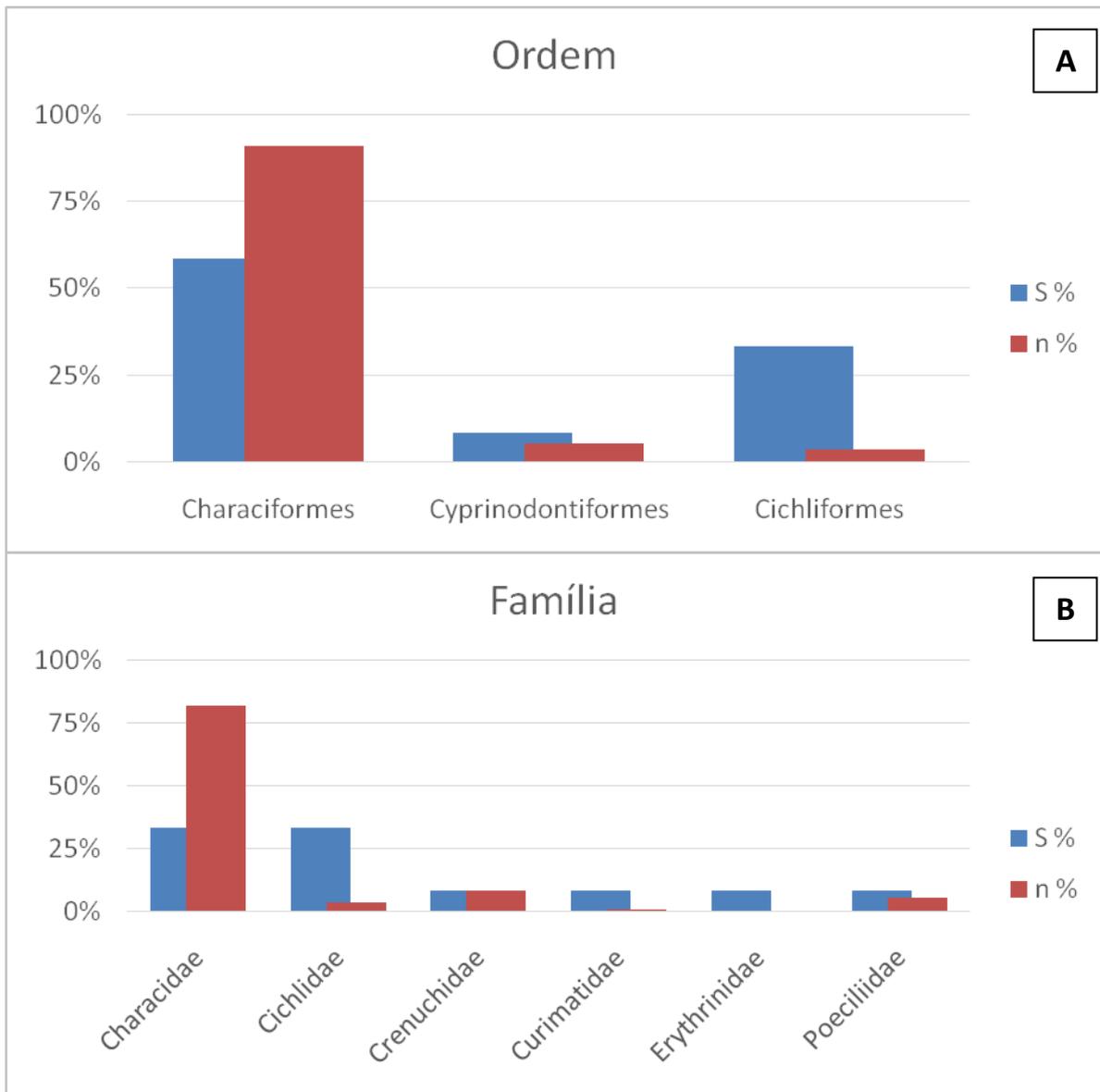


Figura 22 - Riqueza (A) e abundância (B) relativa por ordem e família de peixes capturados no Ponto 3.

As espécies com maior abundância foram *H. igneus* (n=826), *H. meridionalis* (n=210), *C. rachovii* (n=109), *P. caudimaculatus* (n=68) e *G. brasiliensis* (n=33), demais exemplares capturados no Ponto 3 apresentaram uma abundância relativa total abaixo de 2,5% (Tabela 2 e Figura 23).

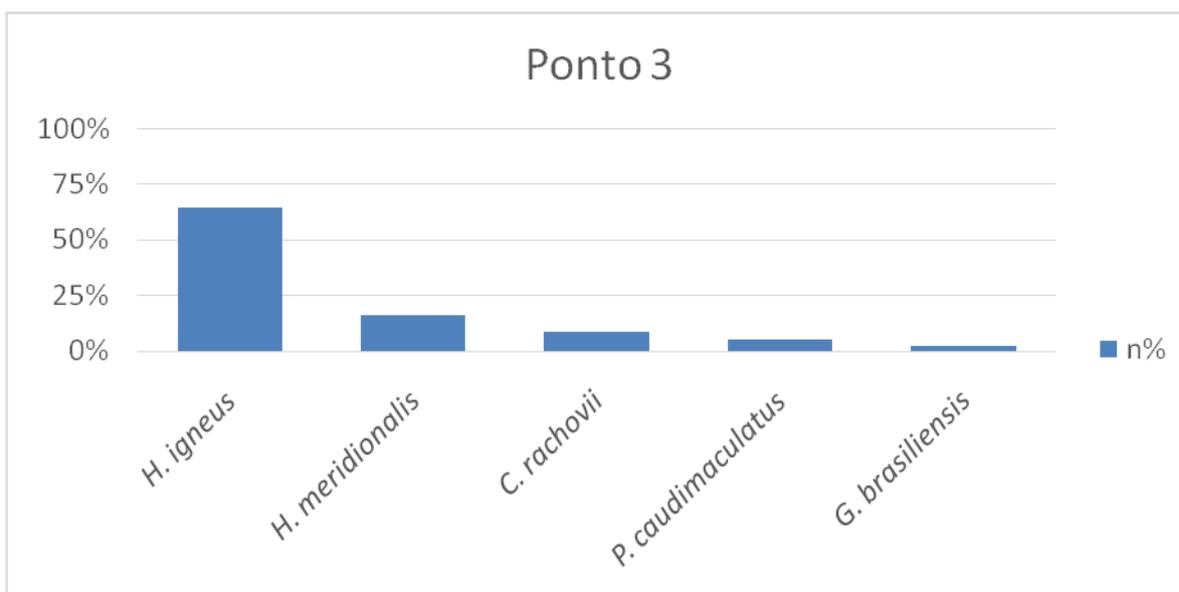


Figura 23 - Espécies que apresentaram a abundância relativa acima de 2,5% no Ponto 3.

A segunda campanha foi responsável por 53,38% da abundância relativa total da coleta no Ponto 3, enquanto a primeira campanha foi responsável por 46,62% (Tabela 5).

Durante a primeira campanha no Ponto 3 foram capturados 600 peixes, distribuídos em 3 ordens, 6 famílias, 11 gêneros e 12 espécies. Characiformes foi a ordem que apresentou a maior riqueza na primeira campanha (S=7), seguido de Cichliformes (S=4) e Cyprinodontiformes (S=1). A ordem que apresentou a maior abundância na primeira campanha foi Characiformes (n=508), seguido de Cyprinodontiformes (n=47) e Cichliformes (n=45) (Figura 24). Characidae e Cichlidae foram as famílias que apresentaram a maior riqueza na primeira campanha (S=4), seguido de Crenuchidae (S=1), Curimatidae (S=1), Erythrinidae (S=1) e Poeciliidae (S=1). A família que apresentou a maior abundância na primeira campanha foi Characidae (n=439), seguido de Crenuchidae (n=56), Poeciliidae (n=47), Cichlidae (n=45), Curimatidae (n=12) e Erythrinidae (n=1) (Figura 25).

Durante a segunda campanha no Ponto 3 foram capturados 687 peixes, distribuídos em 3 ordens, 4 famílias, 6 gêneros e 7 espécies. Characiformes foi a ordem que apresentou a maior riqueza na primeira campanha (S=4), seguido de Cichliformes (S=2) e Cyprinodontiformes (S=1). A ordem que apresentou a maior abundância na segunda campanha foi Characiformes (n=663), seguido de Cyprinodontiformes (n=21) e Cichliformes (n=3) (Figura 24). Characidae foi a família que apresentou a maior riqueza na segunda campanha (S=3), seguido de Cichlidae (S=2), Crenuchidae (S=1) e

Poeciliidae (S=1). A família que apresentou a maior abundância na segunda campanha foi Characidae (n=610), seguido de Crenuchidae (n=53), Poeciliidae (n=21) e Cichlidae (n=3) (Figura 25).

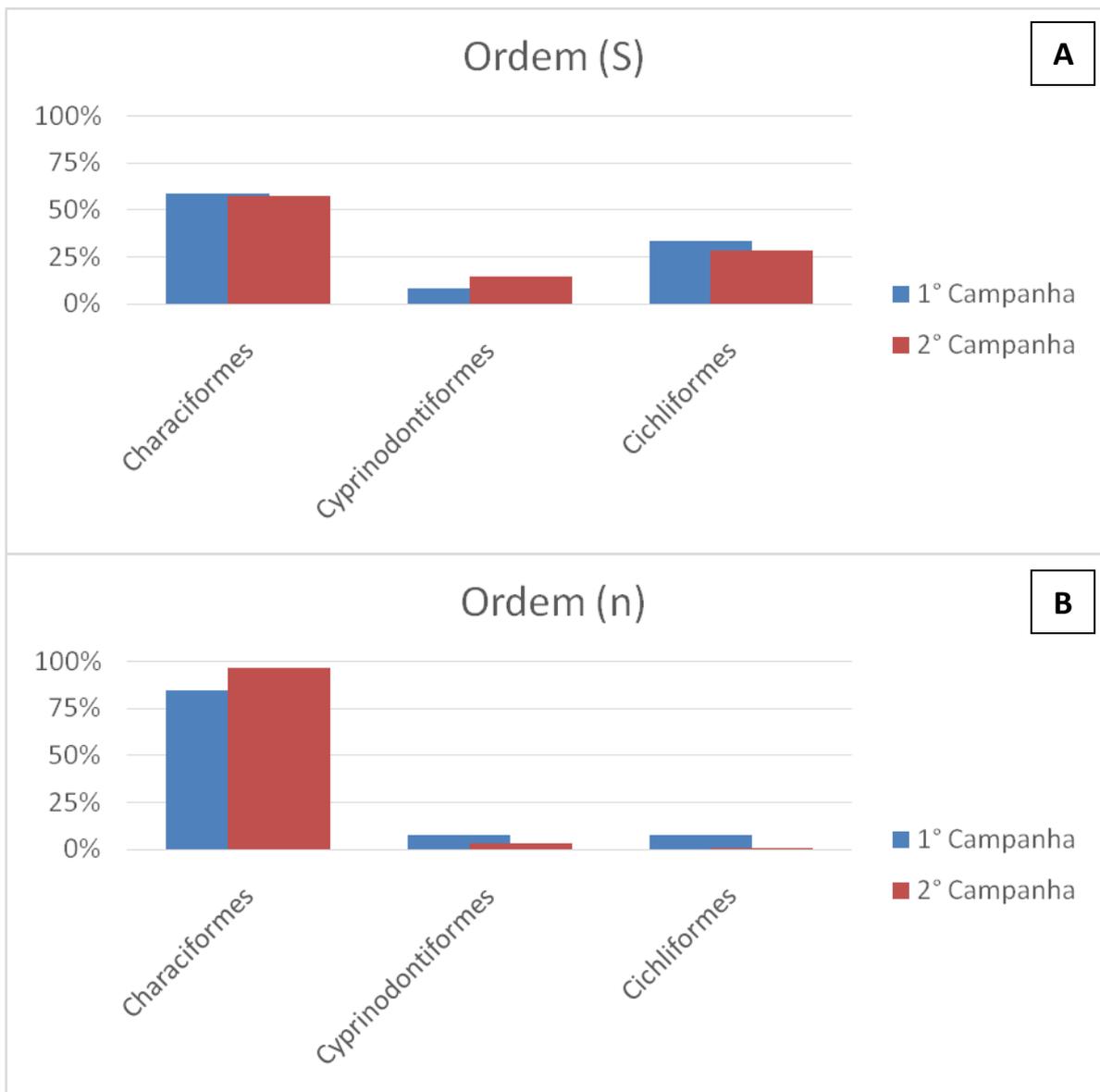


Figura 24 - Riqueza (A) e abundância (B) relativa por ordem de peixes capturados na 1ª campanha e na 2ª campanha no Ponto 3.

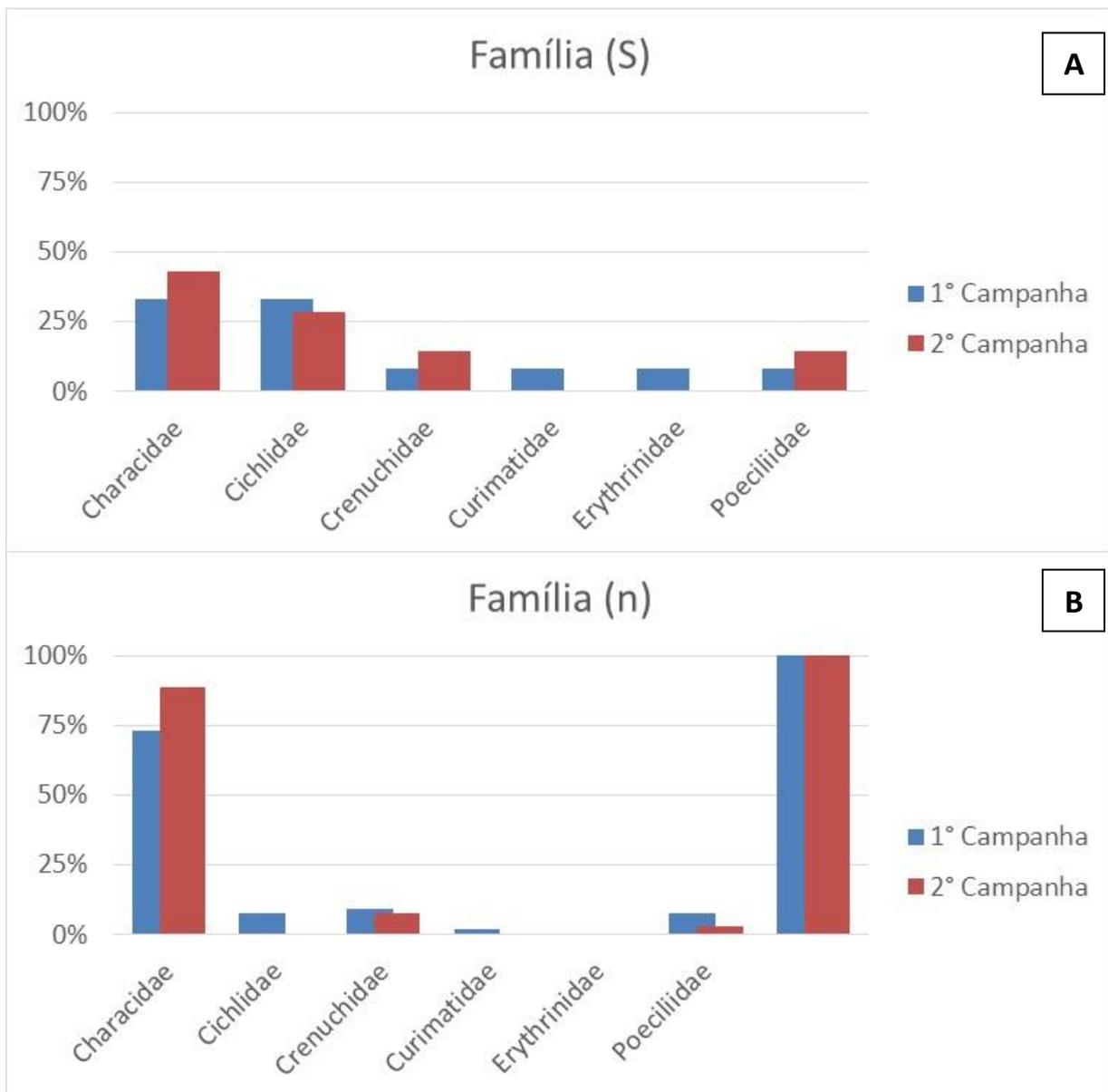


Figura 25 - Riqueza (A) e abundância (B) relativa por família de peixes capturados na 1ª campanha e na 2ª campanha no Ponto 3.

#### 5.3.4 Ponto 4

No Ponto 4 foram capturados 770 peixes, distribuídos em 3 ordens, 6 famílias, 12 gêneros e 15 espécies (Tabela 2). Characiformes foi a ordem que apresentou a maior riqueza (S=10), seguido de Cichliformes (S=4) e Cyprinodontiformes (S=1). A ordem que apresentou maior abundância foi Characiformes (n=624), seguido de Cyprinodontiformes (n=125) e Cichliformes (n=21) (Figura 25). A família que apresentou maior riqueza foi Characidae (S=7) seguida de Cichlidae (S=4), Crenuchidae (S=1), Curimatidae (S=1), Erythrinidae (S=1) e Poeciliidae (S=1). A família com maior abundância foi Characidae (n=562), seguida de Poeciliidae (n=125),

Crenuchidae (n=48), Cichlidae (S=21), Curimatidae (n=12) e Erythrinidae (n=2)  
(Figura 25)

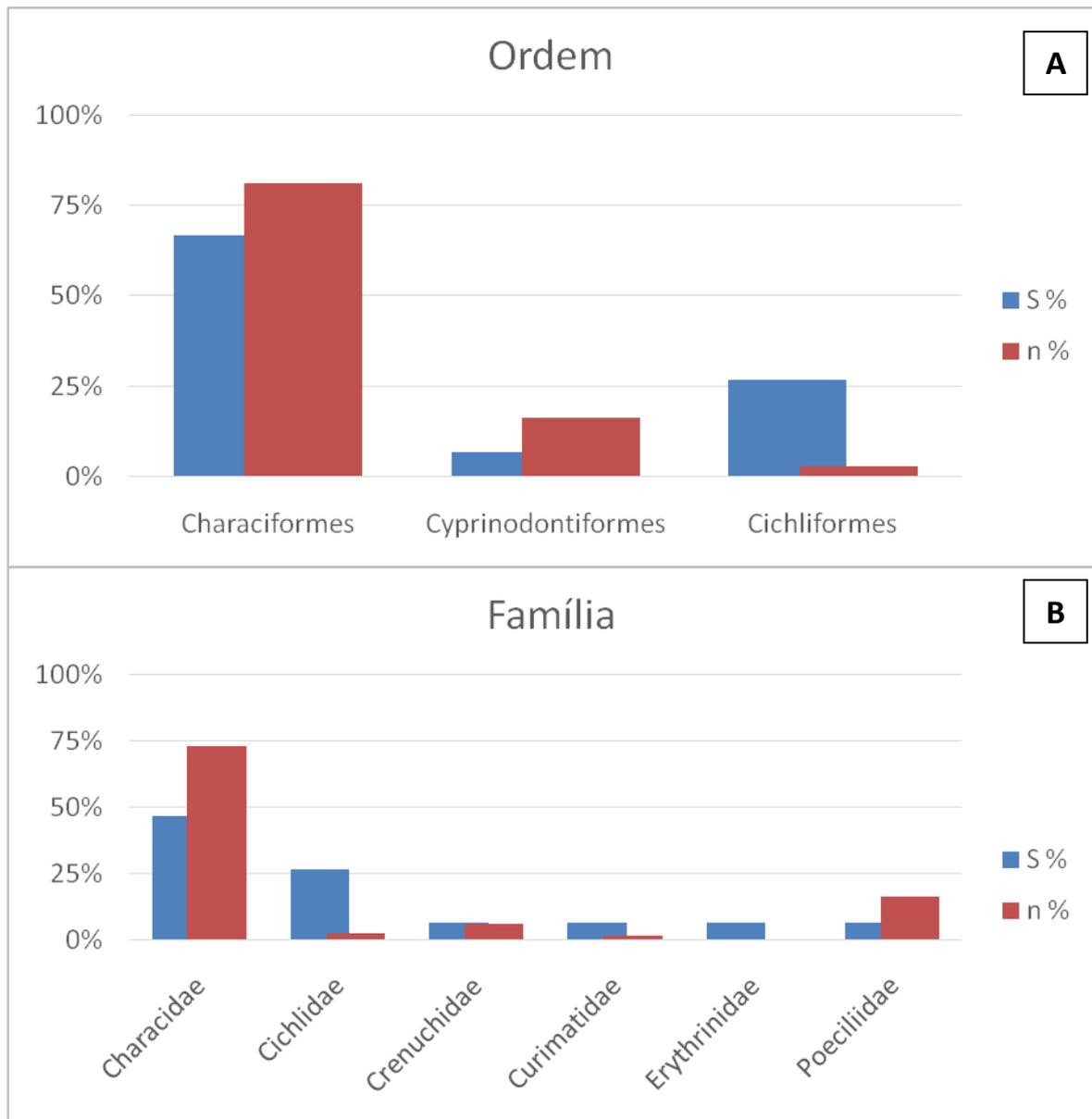


Figura 26 - Riqueza (A) e abundância (B) relativa por ordem e família de peixes capturados no Ponto 4.

As espécies com maior abundância *H. igneus* (n=451), *P. caudimaculatus* (n=125), *H. meridionalis* (n=84) e *C. rachovii* (n=48), demais exemplares capturados no Ponto 4 apresentaram uma abundância relativa total abaixo de 2,5% (Tabela 2 e Figura 23).

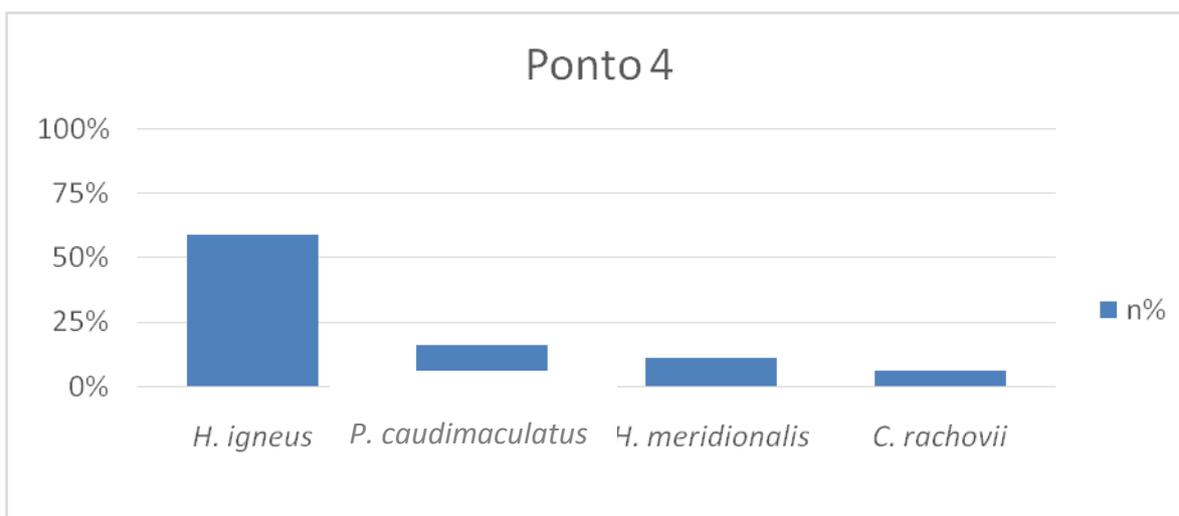


Figura 27 - Espécies que apresentaram a abundância relativa acima de 2,5% no Ponto 4.

A primeira campanha foi responsável por 53,64% da abundância relativa total da coleta no Ponto 4, enquanto a segunda campanha foi responsável por 46,36 % (Tabela 5).

Durante a primeira campanha no Ponto 4 foram capturados 413 peixes, distribuídos em 3 ordens, 6 famílias, 8 gêneros e 10 espécies. Characiformes foi a ordem que apresentou a maior riqueza na primeira campanha (S=7), seguido de Cichliformes (S=2) e Cyprinodontiformes (S=1). A ordem que apresentou a maior abundância na primeira campanha foi Characiformes (n=311), seguido de Cyprinodontiformes (n=99) e Cichliformes (n=3) (Figura 28). Characidae foi a família que apresentou a maior riqueza na primeira campanha (S=4), seguido de e Cichlidae (S=2), Crenuchidae (S=1), Curimatidae (S=1), Erythrinidae (S=1) e Poeciliidae (S=1). A família que apresentou a maior abundância na primeira campanha foi Characidae (n=296), seguido de Poeciliidae (n=99), Curimatidae (n=9), Crenuchidae (n=5), Cichlidae (n=3) e Erythrinidae (n=1) (Figura 29).

Durante a segunda campanha no Ponto 4 foram capturados 357 peixes, distribuídos em 3 ordens, 6 famílias, 10 gêneros e 13 espécies. Characiformes foi a ordem que apresentou a maior riqueza na segunda campanha (S=9), seguido de Cichliformes (S=3) e Cyprinodontiformes (S=1). A ordem que apresentou a maior abundância na segunda campanha foi Characiformes (n=313), seguido de Cyprinodontiformes (n=26) e Cichliformes (n=18) (Figura 28). Characidae foi a família que apresentou a maior riqueza na segunda campanha (S=6), seguido de e Cichlidae (S=3), Crenuchidae (S=1), Curimatidae (S=1), Erythrinidae (S=1) e Poeciliidae (S=1).

A família que apresentou a maior abundância na primeira campanha foi Characidae (n=266), seguido de Crenuchidae (n=43), Poeciliidae (n=26), Cichlidae (n=18), Curimatidae (n=3) e Erythrinidae (n=1) (Figura 29).

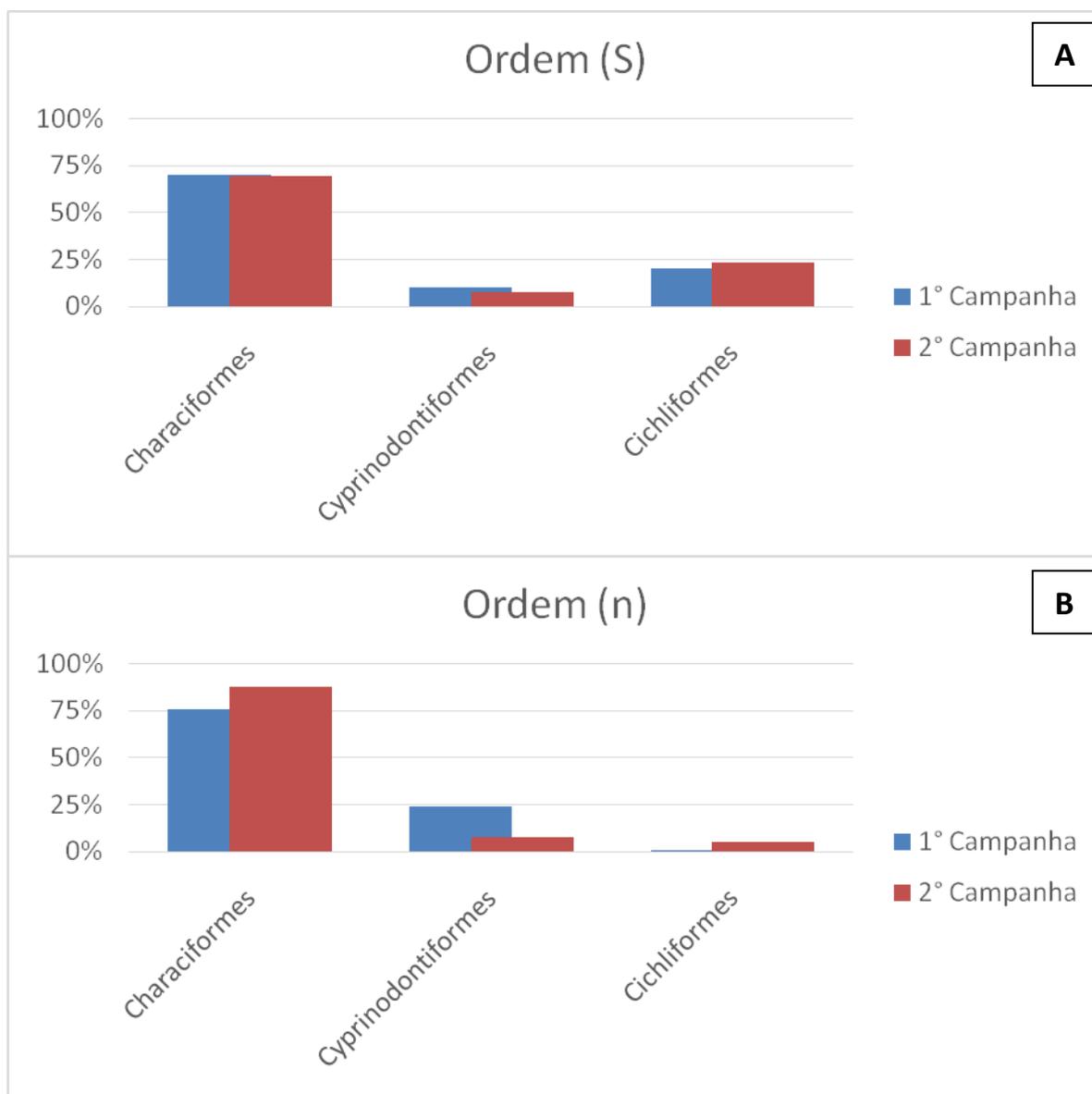


Figura 28 - Riqueza (A) e abundância (B) relativa por ordem de peixes capturados na 1ª campanha e na 2ª campanha no Ponto 4.

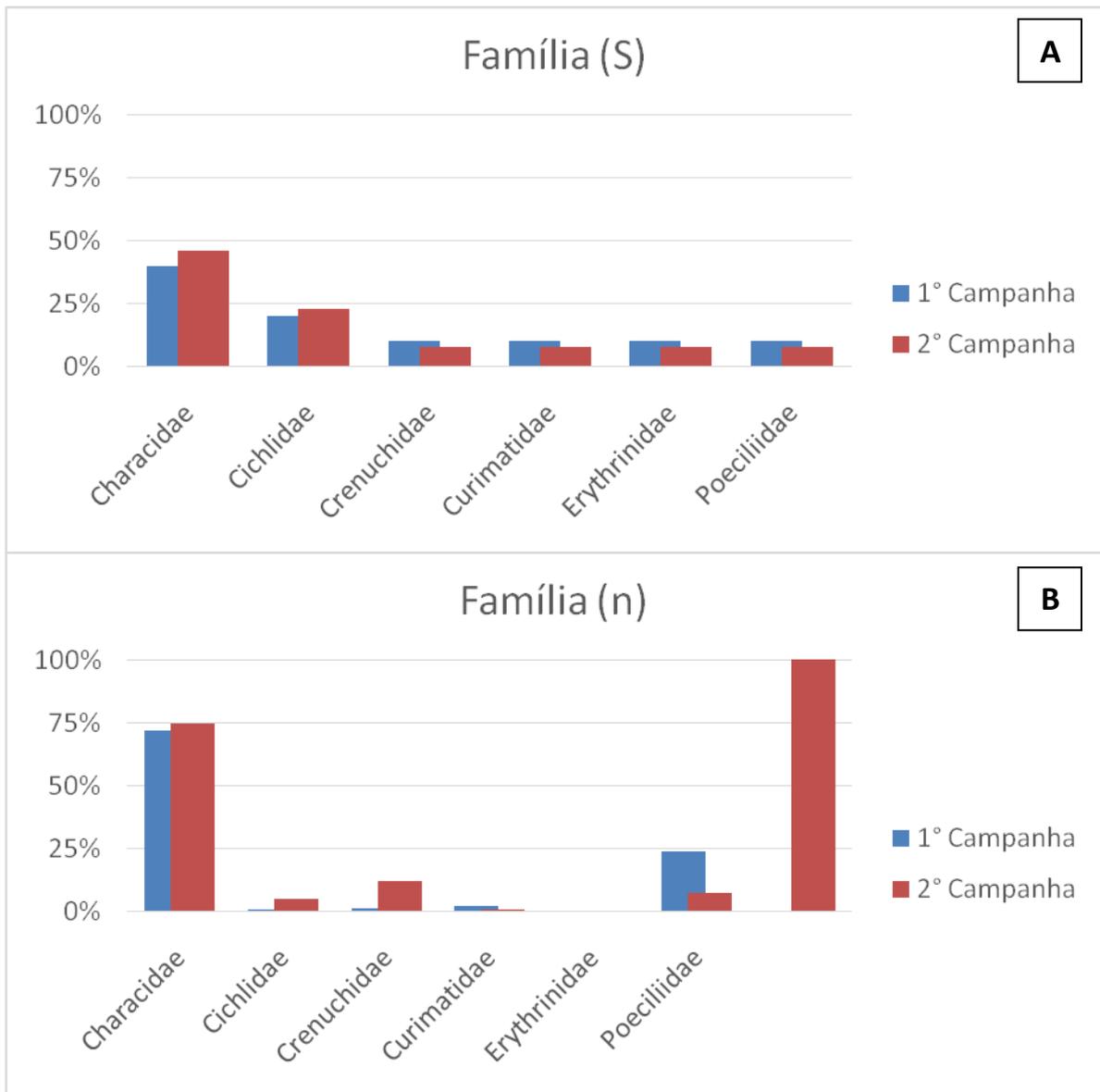


Figura 29 - Riqueza (A) e abundância (B) relativa por família de peixes capturados na 1ª campanha e na 2ª campanha no Ponto 4.

## 6. Discussão

Das comunidades de peixes amostradas, cinco encontravam-se em ambientes lênticos (uma em banhado temporário e quatro em açudes), sendo que em dois não foram registrados exemplares de peixes (Ponto 5 e Ponto 6). Tanto o Ponto 5 quanto o Ponto 6 consistem em ambientes que dependem das chuvas para sua manutenção. A ausência de espécimes ícticas nesses ambientes pode ser justificada pelos fatores espaciais e parâmetros físicos e químicos, que de alguma maneira não permitiram uma colonização pela ictiofauna regional.

Segundo Oliveira & Goulart (2000), há uma ampla discussão na literatura acerca da importância relativa dos fatores que definem os padrões de distribuição de peixes em ambiente lênticos (OLIVEIRA & GOULART 2000). Alguns autores defendem que a distribuição espacial de peixes depende fundamentalmente de seus requerimentos fisiológicos e comportamentais aliados à disponibilidade de habitats (WERNER 1986; WOOTTON 1998). Fatores como parâmetros físico-químicos, complexidade de habitat, competição e predação têm sido sugeridos como reguladores da distribuição da ictiofauna (JUNK *et al.* 1983; RAHEL 1984; SAVINO & STEIN 1989; VENUPOGAL & WINFIELD 1993; GOPHEN *et al.* 1993).

Além dos fatores espaciais, outra questão ligada à distribuição espacial relaciona-se à possibilidade de um ambiente ter conexões com outros corpos de água após sua formação, o que parece ocorrer no local. Devido à disposição do relevo na área de estudo e dos corpos hídricos, os Pontos 2, 3 e 4 além de apresentarem uma conexão, entre si, que ocorre apenas na presença de muita chuva, também se conectam, na circunstância de fortes chuvas, com outros corpos de água de propriedades vizinhas.

Dentro do cenário de muita chuva em que os açudes (Ponto 2, 3 e 4) transbordam, o Ponto 2 despeja suas águas sobre o Ponto 3 e 4, e o Ponto 3 despeja suas águas no Ponto 4. Como citado anteriormente, a distribuição espacial de espécimes de peixes também relaciona-se à possibilidade de um ambiente ter conexões com outros corpos de água após sua formação, o que de certa forma poderia explicar a similaridade de espécies encontradas nesses pontos. Todavia, isso é parte da justificativa para a homogeneidade da ictiofauna nas comunidades amostradas nos Pontos 2, 3 e 4. Outras questões são de suma importância e devem ser levantadas: apenas a conexão dos açudes, sob determinada situação, seria o suficiente para justificar a homogeneidade de espécies entre eles? Como justificar a presença de exemplares que ocorreram apenas em um açude e não nos outros?

Primeiramente o que deve ser discutido é como as comunidades dos açudes criados no mesmo ano possuem uma ictiofauna tão homogênea. Os peixes usam a estrutura física do ambiente, tais como: rochas, madeiras submersas, macrófitas aquáticas como abrigo contra predadores e como sítios de forrageamento e reprodução. A cobertura efetuada pela vegetação localizada ao redor dos ambientes lênticos por macrófitas flutuantes, permite ao peixe esconder-se por cima da linha de

observação dos predadores, aproveitando da redução de visibilidade nesses locais (HELFMAN 1981).

O conceito de complexidade do hábitat é abstrato, frequentemente medido em termos de diversidade de habitats ou heterogeneidade espacial (MATTHEWS 1998). Para PIANKA (1994), ambientes estruturalmente complexos tendem a oferecer variedade de microhabitats maior do que ambientes mais simples.

A presença prévia de estruturas que gerem um microhabitat adequado devem ter surgidos anteriormente ou paralelamente a ocupação efetiva pelas espécies de peixes. As macrófitas aquáticas possuem uma importância ecológica e estão relacionadas, basicamente, ao aumento da heterogeneidade espacial, que propicia a criação de habitats para macroinvertebrados (ESTEVES & CAMARGO 1986) e peixes (DELARIVA *et al.* 1994; NAKATANI *et al.* 1997; WEAVER *et al.* 1997). Apesar da estrutura física de cada açude ser diferente (profundidade, tamanho e etc) a estrutura fitológica de cada um é semelhante. Os açudes possuem uma similaridade na heterogeneidade de microhabitats gerados pela composição de macrófitas. Essa disponibilidade de microhabitats compartilhada pelos açudes (Ponto 2, 3 e 4) também é um fator que pode justificar a similaridade de espécies ícticas encontradas entre suas comunidades.

Entretanto, através do diagrama de Venn, observou-se a presença de espécies de peixes que ocorreram apenas em uma unidade amostral: Ponto 2 *Synbranchus marmoratus*; Ponto 3 *Gymnogeophagus rhabdotus*; Ponto 4 *Australoheros* sp.. As características físicas-químicas, estruturais e espaciais são importantes fatores na determinação da composição da fauna de peixes. A ocorrência das espécies citadas corrobora com a complexidade de se definir a distribuição espacial das espécies ícticas. Mesmo ambientes com uma parcial conexão, estruturalmente semelhantes e com uma proximidade significativa, ainda possuem fatores que condicionam a presença ou a ausência de algumas espécies de peixes. Porém, não se pode deixar de enfatizar que foi registrado apenas um exemplar de cada espécie (Ponto 2 *Synbranchus marmoratus*; Ponto 3 *Gymnogeophagus rhabdotus*; Ponto 4 *Australoheros* sp.) e que provavelmente tempo de inventariamento realizado na área não seja o suficiente para amostrar a riqueza total de cada comunidade.

Para tanto, foram realizadas análises numéricas através dos índices de diversidade e estimadores de riqueza. O estimador de riqueza Chao 1 mostrou que a riqueza de espécies para a comunidade de peixes do Ponto 1 pode variar de 32 espécies, para o Ponto 2 de 14 espécies, para o Ponto 3 de 13 espécies, para o Ponto 4 de 15 espécies e pode variar para 33 o total de espécies encontradas na área (Ponto 1+2+3+4) de espécies (Tabela 3). As comunidades do Ponto 2, 3 e 4 apresentaram uma diversidade similar, como já esperado e justificado nos parágrafos anteriores.

Neste estudo foram amostradas comunidades de peixes de dois tipos de ambientes com características hídricas distintas, três ambientes tipicamente lênticos, açudes (Ponto 2, 3 e 4) e um ambiente tipicamente lótico, córrego (Ponto 1). Das 27 espécies capturadas na área de estudo, 24 foram capturadas no Ponto 1 (córrego) e uma média de 13 espécies foram capturadas nos demais pontos (açudes). Tal resultado já era esperado levando em consideração que os sistemas lóticos são ambientes que possuem capacidade de abrigar maior riqueza de espécies animais, devido ao gradiente ambiental que este sistema abriga. Essa mudança na composição dulcícola é predita pelo Conceito do Rio Contínuo (RCC – River Continuum Concept), desenvolvido por VANNOTE *et al.* (1980). VANNOTE *et al.* (1980) propõe que a distribuição das populações é controlada por fatores ambientais distintos ao longo de um *continuum* da cabeceira até à foz, refletindo a natureza do corpo de água.

Apesar dos estimadores de riqueza indicarem uma riqueza esperada maior do que o registrado em cada comunidade amostral, essa variação é nitidamente pequena para os ambientes lênticos (açudes). Indicando assim que os registros obtidos para essas comunidades assemelham-se ao esperado para cada comunidade. No entanto quando avaliamos os estimadores de riqueza calculados para a comunidade registrada no Ponto 1 (córrego), observamos que o valor de espécies registradas foi menor do que o esperado. Tais dados ficam evidentes quando observamos a curva de acúmulo espécie. O que leva a conclusão que novos registros podem ocorrer a partir de novas amostragens e do aumento do esforço amostral. No entanto é esperado que acréscimo de novas espécies ocorra mais expressivamente no córrego.

## 7. Bibliografia

- COLWELL, R.K., 2009. EstimateS: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples. Version 8. Disponível em: <<http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>>.
- DELARIVA, R. L., 1994. Ichthyofauna associated to aquatic macrophytes in the Upper Paraná River floodplain. R. UNIMAR, supl.3, p. 41-60,
- DIAMOND, J.M., 1975. Assembly of species communities. In: Cody, M.L.; Diamond, J.M. (ed.). Ecology and evolution of communities. Cambridge: Belknap Press of Harvard University, p.342-444.
- DIANA, J. S., 1995. Biology and ecology of fishes. Carmel: Biological Sciences Press.
- ESCHMEYER, W. N. & J. D. Fong. 2015. Species of fishes by family/subfamily. On-line version dated 14/05/2010.
- ESTEVES, F. A. & A. F. M. CAMARGO, 1986. Sobre o papel das macrófitas aquáticas na estocagem e ciclagem de nutrientes. Acta Limnol. Bras., v. 1, p. 273-298.
- GOPHEN, M., OCHUMBA, P. B. O., POLLINGER, U. & L. S. KAUFMAN, 1993. Nile perch, *Lates niloticus* invasion in lake Victoria (East Africa). Verh. Int. Verin. Limnol., 25:856-859.
- GOULDING, M., 1980. The fishes and the forest. Berkeley, University of California Press. 280 p.
- HELFMAN, G. S., 1981. The advantage to fishes of hovering in shade. Copeia, 1:392-400.
- JUNK, W. J., SOARES, G. M. & F. M. CARVALHO, 1983. Distribution of fish species in a lake of the Amazon river floodplain near Manaus (lago Camaleão), with special reference to extreme oxygen conditions. Amazoniana, 7(4):397-431.
- LÉVÊQUE, C., OBERDORFF, T., PAUGY, D., STIASSNY, M. L. J. & P. A. TEDESCO, 2008. Global diversity of fish (Pisces) in freshwater. Hydrobiologia. 595: 545–567,
- LOWE-MCCONNELL, R. H., 1999. Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais. Edusp, São Paulo.
- MACARTHUR, R. H. & E. O. WILSON, 1963. An equilibrium theory of insular zoogeography. Evolution, 17(4):373-387.
- MAGNUSON, J. J., CROWDER, L. B. & P. A. MEDVICK, 1979. Temperature as an ecological resource. Am. Zool., 19:331-343
- NAKATANI, K., BAUMGARTNER, G. & M. CAVICCHIOLI, 1997. Ecologia de ovos e larvas de peixes. In: VAZZOLER, A. E. A. M.; AGOSTINHO, A. A.; HAHN, N. S. A planície

- de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos. Maringá: EDUEM/Nupélia, p. 281-306.
- NELSON, J. S., 2006. Fishes of the world. New York, John Wiley. 601p.
- OLIVEIRA E. F. & E. GOULART, 2000. Distribuição de peixes em ambientes lênticos: interação de fatores. *Acta Scientiarum* 22(2):445-453.
- PIANKA, E. R., 1994. Evolutionary ecology. 5th ed. New York: Harper Collins.
- RAHEL, F. J., 1984. Factors structuring fish assemblages along a bog lake successional gradient. *Ecology*, 65(4):1276-1289.
- REIS, R. E., KULLANDER S. O. & C. J. FERRARI JR., 2003. Check list of the freshwater fishes of South and Central America. EDPUCRS, Porto Alegre, Brasil.
- ROSENZWEIG, M. L., 1995. Species diversity in space and time. Cambridge: Cambridge University Press.
- SAVINO, J. F. & R. A. STEIN, 1989. Behavioral interactions between fish predators and their prey: effects of plant density. *Anim. Behav.*, 37:311-321.
- SCHAEFER, S. A. Conflict and resolution: impact of new taxa on phylogenetic studies of the neotropical cascudinhos. In: MALABARBA, L. R.; REIS, R. P.; VARI, R. P.; LUCENA, Z. M. S.; LUCENA, C. A. S. (eds). *Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes*. Edipucrs, Porto Alegre. 1998. p. 375-400.
- SEMA 2014. Secretaria do Meio Ambiente, Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. [http://www.sema.rs.gov.br/conteudo.asp?cod\\_menu=57&cod\\_conteudo=6469](http://www.sema.rs.gov.br/conteudo.asp?cod_menu=57&cod_conteudo=6469).
- SILVEIRA, L. F., 2010. Para que servem os inventários de fauna. *Estudos Avançados*. v. 24, n. 68, p. 173-207.
- SIMBERLOF, D., 1974. Equilibrium theory of island biogeography and ecology. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 5:161-191.
- VANNOTE, R. L., MINSHALL, W. G., CUMMINS, E. W., SEDELL, J. R. & D. C. E. GUSHING, 1980. The River Continuum Concept. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. v. 37, p.130-137.
- VARI, R. P. & L. R. MALABARBA, 1998. Neotropical Ichthyology: An Overview. p.1-11. In: Malabarba, L. R.; Reis, R. E.; Vari, R. P.; Lucena, Z. M. S. & Lucena, C. A. S. eds. *Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes*. Porto Alegre, EDIPUCRS. 603p.
- VENUPOGAL, M. M. & I. J., 1993. Winfield, The distribution of juvenile fishes in a hyperreutrophic pond: can macrophytes potentially offer a refuge for zooplankton? *J. Fresh. Ecol.*, 8:389-396.
- WEAVER, M. J., MAGNUSON, J. J. & M. K., 1997. Clayton Distribution of littoram fishes in structurally complex macrophytes. *Can. J. Fish. Aquatic. Sci.*, v. 54, p. 2277- 2289.

WERNER, E. E., 1986. Species interactions in freshwater fish communities. In: Diamond, J.; Case, T.J. (ed.). Community Ecology. New York: Harper and How, p.344-358.

WOOTTON, R. J., 1998. Ecology of teleost fishes. 2.ed. London: Chapman and Hall.

## 8. Anexos

### 8.1 Zoologia: Normas para citação bibliográfica

#### INSTRUCTIONS TO AUTHORS

##### GENERAL ORIENTATIONS

ZOOLOGIA, the journal of the Sociedade Brasileira de Zoologia (SBZ), publishes original scientific articles on Zoology, authored by members and non-members of the Society. Members of the SBZ publish free of charge, whereas non-members are required to pay page charges, as indicated in the updated price list published in the Society's homepage ([www.sbzooologia.org.br](http://www.sbzooologia.org.br)).

Manuscripts should be prepared solely in American English. Manuscript submission to ZOOLOGIA is available online only at <http://mc04.manuscriptcentral.com/zool-scielo>. The system is user-friendly and allows authors to monitor the submission process. If you have any difficulty with the system, there are many tutorials at the SBZool site that can help you. All documents should be prepared with a word-processor software (preferably MS Word or compatible).

ZOOLOGIA refrains from publishing simple occurrence notes, new records (e.g. geographic, host), distribution notes, case studies based on observation of few specimens, list of species, and similar purely descriptive studies, unless well justified by the authors. Justification should be sent prior submission to the Managing Editor.

##### RESPONSIBILITY

Manuscripts are received by ZOOLOGIA with the understanding that:

- all authors have approved submission;
- the results or ideas contained therein are original;
- the paper is not under consideration for publication elsewhere and will not be submitted elsewhere unless rejected by ZOOLOGIA or withdrawn by written notification to the Managing Editor;
- the manuscript has been prepared according to these instructions to authors;
- if accepted for publication and published, the article, or portions thereof, will not be published elsewhere unless consent is obtained in writing from the Managing Editor;
- reproduction and fair use of articles in ZOOLOGIA are permitted provided the intended use is for nonprofit educational purposes. All other use requires consent and fees where appropriate;
- the obligation for page charges and text revision fees is accepted by the authors.
- the authors are fully responsible for the scientific content and grammar of the article.
- the authors agree with additional fees associated with English revisions, if necessary.

##### FORMS OF PUBLICATION

*Articles:* original articles on all areas of the Zoology.

*Short Communications:* this form of publication represents succinct, definitive information (as opposed to preliminary results) that does not lend itself to inclusion in a typical, more comprehensive article. A new or modified technique may be presented as a research note only if the technique is not to be used in ongoing studies. Ordinarily, techniques are incorporated into the materials and methods section of a regular article.

*Review articles:* only invited reviews are published. Unsolicited reviews should not be submitted, but topics may be suggested to the editor or members of the editorial board.

*Opinion:* letters to the editor, comments on other publications and ideas, overviews and other texts that are characterized as the opinion of one or a group of scientists.

*Book reviews:* books having a broad interest to the membership of the Society are reviewed by invitation.

*Short biography/Obituary:* biography and/or obituary of important zoologists that significantly contributed with the knowledge on animal sciences.

##### MANUSCRIPTS

The text must be left-justified and the pages should be numbered. Use Times New Roman font, 12 points. The front page must include: 1) the title of the article including the name(s) of the higher taxonomic category(ies) of the animals treated; 2) the name(s) of the author(s) with their professional affiliation, only for correspondence purposes, additional affiliations should be included in the Acknowledgments section; 3) name of the Corresponding Author with complete addresses for correspondence, including e-mail; 4) an abstract in English; 5) up to five key words in English, in alphabetical order and different of those words used in the title. The total information on the items 1 to 5 cannot exceed 3,500 characters including the spaces, except if authorized by the Managing Editor.

Literature citations should be typed in small capitals, as follows: SMITH (1990), (SMITH 1990), SMITH (1990: 128), SMITH (1990, 1995), LENT & JUBBERG (1965), GUIMARÃES *et al.* (1983). Articles by the same author or sequences of citations should be in chronological order.

Only the names of genera and species should be typed in italics. The first citation of an animal or plant taxon in the text must be accompanied by its author's name in full, the date (of plants, if possible) and the family.

The manuscript of scientific articles should be organized as indicated below. Other major sections and subdivisions are possible but the Managing Editor and the Editorial Committee should accept the proposed subdivision.

##### ARTICLES AND INVITED REVIEW

*Title.* Avoid verblage such as "preliminary studies on...", "aspects of ...", and "biology or ecology of...". Do not use author and date citations with scientific names in the title. When taxon names are mentioned in the title, it should be followed by the indication of higher categories in parenthesis.

*Abstract.* The abstract should be factual (as opposed to indicative) and should outline the objective, methods used, conclusions, and significance of the study. Text of the abstract should not be subdivided nor should it contain literature citations (exceptions are analyzed by the editors). It should contain a single paragraph.

*Key words.* Up to five key words in English, in alphabetical order and different of those words used in the title, separated by semicolon. Avoid using composite key words.

*Introduction.* The introduction should establish the context of the paper by stating the general field of interest,

presenting findings of others that will be challenged or expanded, and specifying the specific question to be addressed. Accounts of previous work should be limited to the minimum information necessary to give an appropriate perspective. The introduction should not be subdivided.

**Material and Methods.** This section should be short and concise. It should give sufficient information to permit repetition of the study by others. Previously published or standard techniques must be referenced, but not detailed. If the material and methods section is short, it should not be subdivided. Avoid extensive division into paragraphs and sub items.

**Results.** This section should contain a concise account of the new information. Tables and figures are to be used as appropriate, but information presented in them should not be repeated in the text. Avoid detailing methods and interpreting results in this section.

**Taxonomic papers** have a distinct style that must be adhered to in preparing a manuscript. In taxonomic papers the results section is to be replaced by a section headed TAXONOMY, beginning at the left-hand margin. The description or redescription of species, in a single paragraph, is accompanied by a taxonomic summary section. The **taxonomic summary** section comprises a listing of site, locality and specimens deposited (with respective collection numbers). The appropriate citation sequence and format include: COUNTRY, Province or State: City or County (minor area as locality, neighborhood, and others, lat long, altitude, all in parenthesis), number of specimens, sex, collection date, collector followed by the word *leg.*, collection number. This is a general guideline that should be adapted to different situations and groups. Several examples can be found in the previous numbers of the ZOOLOGIA. The taxonomic summary is followed by a remarks section (**Remarks**). The Remarks section replaces the discussion of other articles and gives comparisons to similar taxa. Museum accession numbers for appropriate type material (new taxa) and for voucher specimens (surveys) are required. Type specimens, especially holotypes (syntypes, cotypes), paratypes, and a representative sample of voucher specimens, should not be maintained in a private collection; deposition of specimens in established collections is required. Appropriate photographic material should be deposited if necessary. Frozen tissues must also include accession numbers if deposited in a museum/collection.

**Discussion.** An interpretation and explanation of the relationship of the results to existing knowledge should appear in the discussion section. Emphasis should be placed on the important new findings, and new hypotheses should be identified clearly. Conclusions must be supported by fact or data. Subdivisions are possible. A section labeled Conclusion is not allowed in ZOOLOGIA.

**Results and Discussion.** The combination of Results and of Discussion into a single section should be avoided. It will ONLY be acceptable if well justified and when the separation is clearly impossible.

**Acknowledgments.** These should be concise. Ethics require that colleagues be consulted before being acknowledged for their assistance in the study.

**Literature Cited.** Citations are arranged alphabetically. All references cited in the text must appear in the literature cited section and all items in this section must be cited in the text. Citation of unpublished studies or reports is not permitted, i.e., a volume and page number must be available for serials and a city, publisher, and full pagination for books. Abstracts

not subjected to peer review may not be cited. Work may be cited as "in press" only exceptionally and until the copyediting stage when the reference should be completed or suppressed if not published by then. If absolutely necessary, a statement may be documented in the text of the paper by "pers. comm.", providing the person cited is aware of the manuscript and the reference to his person therein. Personal communications do not appear in the Literature Cited section. The references cited in the text should be listed at the end of the manuscript, according to the examples below. The title of each periodical must be complete, without abbreviations.

**Online Supplementary Material.** Tables, movies, photographs, documents, and any other electronic supplementary material may be associated to the manuscript in the moment of submission and, upon approval and publication, will be made available in the site of the journal for free access by the readers.

### Periodicals

Always add DOI whenever available (as shown below).

GUEDES, D.; R.J. YOUNG & K.B. STRIER. 2008. Energetic costs of reproduction in female northern muriquis, *Brachyteles hypoxanthus* (Primates: Platyrrhini: Atelidae). *Revista Brasileira de Zoologia* 25 (4): 587-593. doi: 10.1590/S0101-81752008000400002.

LENT, H. & J. JURBERG. 1980. Comentários sobre a genitália externa masculina em *Triatoma* Laporte, 1832 (Hemiptera, Reduviidae). *Revista Brasileira de Biologia* 40 (3): 611-627.

SMITH, D.R. 1990. A synopsis of the sawflies (Hymenoptera, Symphita) of America South of the United States: Pergidae. *Revista Brasileira de Entomologia* 34 (1): 7-200.

### Books

HENNIG, W. 1981. *Insect phylogeny*. Chichester, John Wiley, XX+514p.

### Chapter of book

HULL, D.L. 1974. Darwinism and historiography, p. 388-402. In: T.F. GLICK (Ed.). *The comparative reception of Darwinism*. Austin, University of Texas, IV+505p.

### Electronic publications

MARINONI, L. 1997. Sciomyzidae. In: A. SOLIS (Ed.). *Las Familias de insectos de Costa Rica*. Available online at: <http://www.inbio.ac.cr/papers/insectoscr/texto630.html> [Accessed: date of access].

**Illustrations.** Photographs, line drawings, graphs, and maps should be termed figures. Photos must be clear and have good contrast. Please, organize, whenever possible, line drawings (including graphics, if it is the case) as plates of figures or pictures considering the size of the page of the journal. The size of an illustration, if necessary, should be indicated using horizontal or vertical scale bars (never as a magnification in the caption). Each figure must be numbered in Arabic numerals in the lower right corner. When preparing the illustrations, authors should bear in mind that the journal has a matter size of 17.0 by 21.0 cm and a column size of 8,3 by 21,0 cm including space for captions. Figures must be referred to in numerical sequence in the text; indicate the approximate placement of each figure in the margins of the manuscript. Half-tone illustrations must be saved and sent as separate TIFF files with LZW compression; vectorial images (maps, graphics, line drawings, diagrams) should

be preferentially provided as vectors in Adobe Illustrator (AI), Corel Draw (CDR) or EPS formats. The required final resolution is 300 dpi for color photos and 600 dpi for half-tone photos or line art. The illustration files should be uploaded to the submission. Upload is limited to 10 MB per file. Color figures can be published if the additional costs are covered by the authors. Alternatively, the authors may choose to publish black and white illustrations in the paper version of the manuscript and retain the color versions in the electronic version at no additional cost. Captions of the figures should be typewritten right after the Literature Cited. Use a separate paragraph for the caption of each figure or group of figures. Please, note previous publications and follow the pattern adopted for captions.

**Tables.** Tables should be generated by the table function of the word-processing program being used, numbered in Roman numerals and inserted after the list of figures captions. Do not use paragraph marks inside of table cells. Legends are provided immediately before each respective table.

#### SHORT COMMUNICATIONS

Manuscripts are to be organized in a format similar to original articles with the following modifications.

**Text.** The text of a research note (i.e. Introduction + Material and Methods + Discussion) is written directly, without sections. Acknowledgments may be given, without heading, as the last paragraph. Literature is cited in the text as described for articles.

**Literature cited, figures captions, tables, and figures.** These items are in the form and sequence described for articles.

#### OPINIONS

**Title.** Simply provide a title for the opinion.

**Text.** Should be concise, objective and contain no figures (unless absolutely necessary).

**Name and address of author.** This information follows the text or, if present, the literature cited section. The reviewer's name should be in bold type.

#### BOOK REVIEWS

**Title.** Give the title of the book, cited as indicated below:  
**Toxoplasmosis of Animals and Man**, by J.P. DUBEY & C.P. BEATTIE. 1988. Boca Raton, CRC Press, 220p.

The words "edited by" are substituted for "by" when appropriate.

**Text.** The text usually is not subdivided. If literature must be cited, a headed literature cited section follows the text in the style described for articles. Figures and tables should not be used.

**Name and address of author.** This information follows the text or, if present, the literature cited section. The reviewer's name should be in bold type.

#### SHORT BIOGRAPHIES/OBITUARIES

**Title.** Give the name of the person for which this biography/obituary is being written in boldface, followed by the date of birth and death (if it is the case), in parenthesis: **Lauro Travassos (1890-1970)**

**Text.** The text usually is not subdivided. If literature must be cited, a headed literature cited section follows the text in the style described for articles. Figures and tables should not be used.

**Name and address of author.** This information follows the text or, if present, the literature cited section. The reviewer's name should be in bold type.

#### PROCEDURES

Manuscripts submitted to ZOOLOGIA will be initially evaluated by the Administrative Editor for adequacy (for the scope) and formatting. A first evaluation of the English (if it is the case) is performed also at this moment by the Language Editor. Manuscripts with problems may be returned to the authors. The Administrator forwards the manuscript to the Managing Editor which will be the adequate Section Editor. The Section Editor sends the manuscript to Reviewers. The copies of the manuscript with the Reviewers' comments and the Section Editor's decision will be returned to the corresponding author for evaluation. The authors have up to 30 days to respond or comply with the revision and return revised version of the manuscript to the adequate area of the electronic system. Once approved, the original manuscript, Reviewers comments, Section Editor's comments, together with the corrected version and the respective figure files, properly identified, are returned to the Managing Editor. Exceptionally, the Managing Editor may, after consultation with the Section Editors, modify the recommendation of the Reviewers and Section Editor, based on adequate justification. Later changes or additions to the manuscript may be rejected. A copyedited version of the manuscript is sent to authors for approval. This version represents the last chance for the author to make any substantial changes to the text, as the next stage is restricted to typographic and formatting corrections. Electronic proofs will be submitted to the corresponding author prior to publication for approval.

#### REPRINTS

The corresponding author will receive an electronic reprint (in PDF format) after publication. Authors may print and distribute hardcopies of their article on demand. Authors may also send the electronic file to individuals, as one would send a printed reprint. However, we would appreciate if you refrain from distributing PDF files via discussion groups and bulk-mail systems. It is important for ZOOLOGIA that users access the journal homepage for statistical purposes. By doing this, you are helping increase the indexes of quality of ZOOLOGIA.

#### VOUCHER AND TYPE SPECIMENS

Specimens including types (where appropriate) or vouchers that have received authoritative identification are the foundations for all biological studies from taxonomy and systematics to ecology and biogeography and including all aspects of biodiversity survey and inventory. Representative individuals (or parts of entire specimens that retain diagnostic information for identification) used in any study reported in the Journal should be deposited in a recognized biological collection, so that such are freely available to the research community. Vouchers should also be deposited to substantiate records of sequence data in all molecular studies (e.g., phylogeography and diagnostics), and ideally the physical voucher should be the remaining portion(s) of individual specimens that have been processed for DNA extraction. It is recommended that such specimens not be limited to the holotype and a limited number of paratypes in descriptions, or relatively few specimens derived from survey or from ecological studies. It is a requirement of ZOOLOGIA that all manuscripts must document the collection(s) where the specimens (types or vouchers) are deposited along with their respective catalogue or accession numbers in those repositories