



CENTRO UNIVERSITÁRIO GOYAZES – UNIGOYAZES

**ESTRUTURA DA ICTIOFAUNA APÓS A MUDANÇA DE LÓTICO PARA
LÉTICO NO BAIXO RIO SÃO BARTOLOMEU, GOIÁS BRASIL.**

Aulus da Costa Machado

Orientador: Prof. Ms. Nilton Carlos do Valle

Trindade – GO

2021

CENTRO UNIVERSITÁRIO GOYAZES – UNIGOYAZES

**ESTRUTURA DA ICTIOFAUNA APÓS A MUDANÇA DE LÓTICO PARA
LÉTICO NO BAIXO RIO SÃO BARTOLOMEU, GOIÁS BRASIL.**

Aulus da Costa Machado

**Trabalho de Conclusão de
Curso apresentado à Faculdade
União de Goyazes como
requisito para obtenção do título
de Bacharel em Biologia.**

Trindade – GO

2021

Aulus da Costa Machado

**ESTRUTURA DA ICTIOFAUNA APÓS A MUDANÇA DE LÓTICO PARA
LÉTICO NO BAIXO RIO SÃO BARTOLOMEU, GOIÁS BRASIL.**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Centro
Universitários Goyazes –
UniGoyazes como requisito para
obtenção do título de Bacharel
em Biologia, aprovado pela
seguinte banca examinadora:

Prof. Ms. Nilton Carlos do Valle. orientador
Centro Universitário Goyazes – UniGoyazes

Prof. Ms. Glaucio Freitas Oliveira e Silva (membro interno)
Centro Universitário Goyazes – UniGoyazes

Esp Marco Suel Lima de Sousa (membro externo)
Fauna Consultoria Ambiental

Trindade - GO

24/11/2021

ESTRUTURA DA ICTIOFAUNA APÓS A MUDANÇA DE LÓTICO PARA LÉTICO NO BAIXO RIO SÃO BARTOLOMEU, GOIÁS BRASIL.

Aulus da Costa Machado

RESUMO

INTRODUÇÃO: A relevância de trabalhos que visem à conservação e ao monitoramento da diversidade biológica do planeta tem sido fortemente enfatizada em diversos meios como o político e o científico. **OBJETIVO:** O presente estudo visa observar se houve algum deslocamento das espécies de Ictiofauna no baixo Rio Bonito devido a mudança de Lótico para Léticos. **METODOLOGIA:** Para uma melhor caracterização da ictiofauna foram determinados seis trechos amostrais gerais (TMB1, TMB2, TMB3, TMB4, TMB5 e TMB6). Para esse estudo da ictiofauna nos seis (6) pontos, foram consideradas as características geomorfológicas da malha hídrica local como largura do canal e profundidade total. Neste caso, optou-se por utilizar redes de espera, redes de arrasto, tarrafas, peneiras e entrevista com moradores ribeirinho. **RESULTADOS:** Os resultados obtidos nesse estudo, somaram cento e seis exemplares, representando vinte espécies, com quinze gêneros em dez famílias e três ordens da Classe Actinopterygii. A ordem Characiformes representou 13 das espécies, Siluriformes 4 espécies, e a ordem Cichliformes 3 espécies. A espécie mais abundante foi *Hypostomus regani*, *Astyanax bimaculatus* 20, *Pimelodus maculatus* com 13, *Astyanax fasciatus* com 9, *Leporinus friderici* e *Serrasalmus*, seguida de *Hypostomus plecostomus* e *Coptodon rendalli* 4 cada espécie, *Schizodon altiparanae* e *Prochilodus lineatus* as quais representaram 3 espécies. Os peixes onívoros, juntamente com os detritívoros, representam juntos exatos 75,00% da ictiofauna registrada no estudo, Das 20 espécies registradas 7 espécies possuem algum tipo de movimentação significativa para ser considerada como migratória. **CONCLUSÃO:** Em empreendimentos do setor elétrico em que haja como impacto principal a formação de um reservatório, a preocupação é aumentada, tendo em vista algumas particularidades como os fatores determinantes como possível interferência nas rotas de migração de espécies reofílicas, assim como alterações nos ambientes lóticos para lênticos, podendo assim interferir tanto negativamente para alguns taxons quanto positivamente para outros. Devido a mudança de lóticos para lênticos, observou-se que não interferiu na comunidade de ictiofauna em especial as espécies migratórias.

Palavras-chave: Conservação, Ictiofauna, Impacto.

STRUCTURE OF THE ICHTHYOFAUNA AFTER THE CHANGE FROM LOTICO TO LETICO IN THE DOWNTOWN RIO SÃO BARTOLOMEU, GOIÁS BRASIL.

ABSTRACT

INTRODUCTION: The relevance of works aimed at the conservation and migratory of the planet's biological diversity has been strongly emphasized in various media, such as politics and scientific. **OBJECTIVE:** The present study aims to observe if there was any displacement of Ichthyofauna species in the lower Rio Bonito due to change from lotic to lentic. **METHODOLOGY:** For a better characterization of the ichthyofaunal, six general sample sections were determined (TMB1, TMB2, TMB3, TMB4, TMB5 e TMB6). For this study of the ichthyofaunal in the six (6) points, the geomorphological characteristics of the local water network were considered, such as channel width and total depth. In this case, it was decided to use waiting nets, trawl nets, casts nets, sieves and interview with dwellers ribeirinho. **RESULTS:** The results obtained in this study, totaled one hundred and six specimens representing twenty species, with fifteen genera in ten families and three orders of the Class Anctinopterygii. The order characiformes represented 13 of the species Siluriformes 4 species and the order Cichliformes 3 species. The most abundant species were *Hypostomus regani*, *Astianaxy bimaculatos*, 20 *Pimelodus maculatus* with 13, *Astyanax fasciatus* with 9, *Leporinus friderici* and *Serrasalmus* fallowed by *Hypostomus plecostomus* and *Coptodonrendalli* 4 each species, *Schizodon altiparanae* and *Prochilodus lineatus* wich represented 3 species. The Omnivorous fish, together with detritivores, together represent an exact 75.000% of the ichthyofauna recorded in the study. Of the 20 species recorded, 7 species have some type of significant movement to be considered as migratory. **CONCLUSION:** In projects in the electricity sector where the main impact is the formation of a reservoir, the concern is increased, in view of some particularities such as the determining factors such as possible interference in the migration routes of rheophilic species, as well as changes in lotic to lentic environments thus being able interfere both negatively for some taxons and positively for others. Due to the change from lotic to lentic, it was observed that it did not interfere in the ichthyofauna community, specially for migratory species.

Keywords: Conservation, Ichthyofauna, impact.

1. INTRODUÇÃO

A relevância de trabalhos que visem à conservação e ao inventariamento da diversidade biológica do planeta tem sido fortemente enfatizada em diversos meios como o político e o científico (SOULÉ, 1990; RAVEN & WILSON, 1992), mas outro ponto emergente é o fato de que outros habitats tropicais são também importantes para a conservação da biodiversidade (REDFORD *et al.*, 1990). Diante desse panorama, uma crescente atenção vem sendo direcionada para as florestas tropicais sazonais secas da América do Sul, que podem rivalizar ou mesmo exceder em algumas estimativas de diversidade para alguns grupos (REDFORD *et al.*, 1990; MARES, 1992; CHESSER & HACETT, 1992).

Os ambientes de savanas (incluindo Cerrado, Caatinga, Chaco e Llanos) e as terras baixas da Amazônia são, segundo MARES (1992), os dois mais extensos tipos de *habitats* na América do Sul, com o último possuindo cerca do dobro da área do primeiro. PIMM & GITTLEMAN (1992) indicaram que, baseado na área, as terras secas da América do Sul devem conter cerca de 18% mais espécies e 19% mais mamíferos que as terras baixas Amazônicas. Se considerarmos espécies endêmicas, as terras secas contêm 53% espécies endêmicas e 44% gêneros endêmicos a mais que as terras baixas. Desta forma, a ideia que os *habitats* secos são regiões de baixa diversidade é falsa, pelo menos para mamíferos (MARES, 1992; ARRUDA, 2001; GARAY & DIAS, 2001; MOFFAT, 2002). Ainda, estes *habitats* estão sendo perdidos a um ritmo acelerado e negligenciados sob o ponto de vista de conservação ambiental.

A distribuição dos animais, analisada de uma forma generalizada acompanha determinados padrões ambientais caracterizados pela integração de muitos fatores, como, principalmente, a vegetação, o clima (temperatura, umidade do ar, chuva), a altitude e, estas por sua vez, dependentes de muitos fatores como a natureza do solo, tipo de drenagem, a topografia, a latitude, entre outros. Há várias proposições no estabelecimento de divisões do continente sul-americano em áreas características semelhantes baseadas, principalmente, nas grandes formações vegetais e na distribuição de vertebrados e alguns invertebrados como os artrópodes (JIM, 1980; OLIVEIRA & MARQUIS, 2002;

AB'SÁBER, 2003). A qualidade dos ambientes e o planejamento para sua conservação exigem como primeira medida de avaliação a realização de inventários de fauna e flora. Logo, é essencial desenvolver estratégias para se conhecer esta diversidade biológica através de inventários e monitoramentos, assim como criar a infraestrutura necessária para gerar, armazenar e utilizar dados biológicos. Sem o conhecimento mínimo sobre quantas espécies ocorrem em uma área, é virtualmente impossível desenvolver qualquer projeto de preservação (SANTOS, 2003).

Esses levantamentos podem oferecer uma visão regional da distribuição de um grande número de espécies, direcionando os esforços para a compreensão dos padrões de ocorrência destas espécies em função de diferentes variáveis ambientais. Este tipo de estudo quando sério e criterioso e a interpretação meticulosa de seus resultados têm merecido destacada atenção em virtude da grande alteração dos ambientes nativos promovidos pelo homem. É certo que a maioria desses estudos não se caracteriza por amostragens de longo prazo, mas ainda assim a divulgação dos dados obtidos é de elevado interesse para o aumento do conhecimento sobre um determinado grupo biótico frente às modificações sofridas e potenciais OLIVEIRA & MARQUIS, 2002.

A mensuração da relevância dos diversos fatores e processos, tanto bióticos como abióticos que determinam as flutuações das populações animais, pode ser apontada como sendo o objetivo primordial de qualquer estudo ecológico (BEGON *et al.*, 1996). Além dos processos naturais, as grandes intervenções humanas sobre os ecossistemas, também podem modificar os padrões de distribuição da abundância entre as espécies, o número de espécies e a própria composição das assembleias biológicas (BAXTER, 1997). Entretanto, diante do atual processo de modificação da paisagem, não é tarefa trivial a averiguação das alterações ecológicas, no caso específico daquelas decorrentes das atividades agropecuárias na área de influência e em toda a região do empreendimento. Essa dificuldade também é verdadeira para outras alterações antrópicas (MADENJIAN *et al.*, 1986; STEWART-OATEN *et al.*, 1986; CARPENTER, 1990; GREEN, 1993; UNDERWOOD, 1993; COTTINGHAM *et al.*, 1998; DOAK & MORRIS, 1999).

É questão “*sine qua non*” verificar se os indicadores de interesse (abundância, riqueza de espécies, diversidade, dominância etc.) variam, após uma intervenção, em níveis que não estejam dentro da amplitude natural de variação (SCHINDLER, 1987). Em outras palavras, a ênfase de qualquer investigação sobre os prováveis efeitos de uma intervenção humana (impacto ambiental) é determinar se as mudanças observadas na variável de interesse, inequivocamente identificada ao longo do tempo, foram causadas por essa intervenção em particular (BEYERS, 1998). O presente estudo visa observar se houve algum deslocamento das espécies de Ictiofauna no baixo Rio Bonito devido a formação do lago de Lótico para Lénticos.

2.MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo esta localizada entre os municípios de Cristalina e Luziânia na região leste do estado de Goiás, em região tradicional na atividade agropecuária.

2.1. ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo se localiza no rio São Bartolomeu próximo a sua foz no rio Corumbá (**Figura 01**), entre os municípios de Cristalina pela margem esquerda e Luziânia pela margem direita, ambos no estado de Goiás. Está situada na região leste do Estado de Goiás, inserida na bacia hidrográfica do rio Corumbá, em área já bastante simplificada ambientalmente, ocupada anteriormente por pastagens tanto naturais quanto exóticas, além de lavouras extensas.

Os remanescentes florestais das áreas de estudo são formados basicamente de cerrado, mata ciliar ou de galeria, com um grau de perturbação avançado, porém ainda apresenta uma faixa de vegetação às margens do rio considerável para todo o restante do curso d'água. Essa vegetação se encontra imersa numa matriz de pastos e plantações.

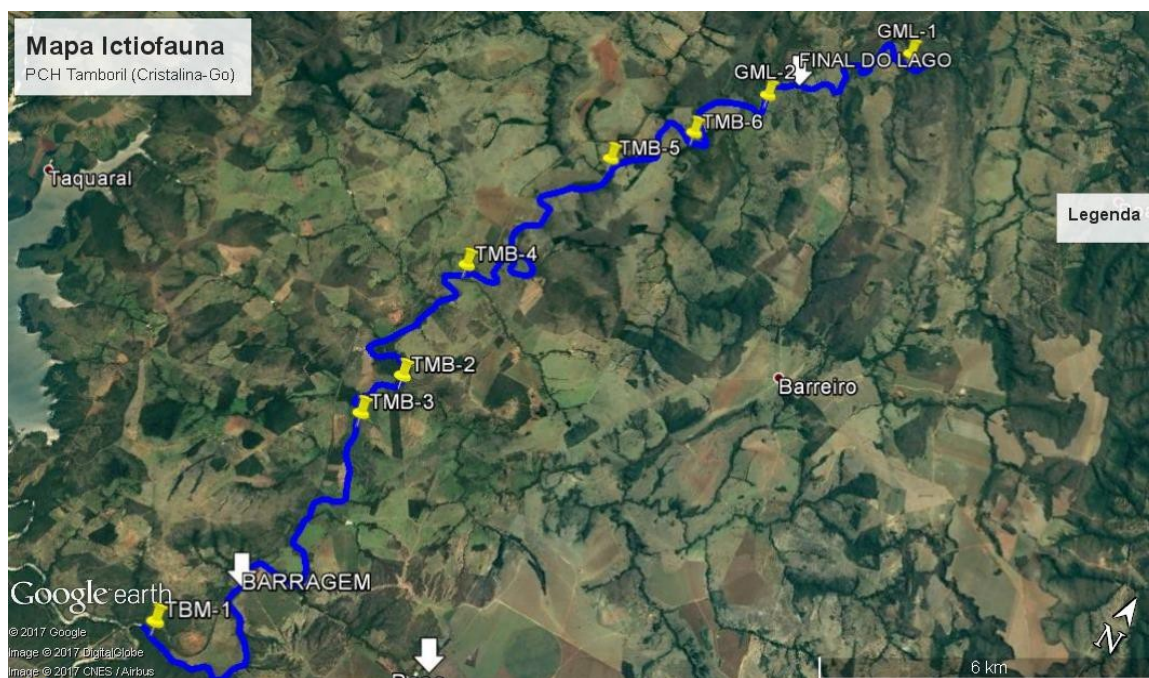


Figura 01. Imagem da localização do estudo (Fonte: Google Earth®).

O estudo foi realizado no período de seca entre os dias 15 á 21 de agosto de 2021, para uma melhor comparação da ictiofauna, foram determinados seis trechos amostrais, determinados como: TMB1, TMB2, TMB3, TMB4, TMB5 e TMB6, (**Quadro 01 e Fotos 01 a 06**).

Quadro 01. Coordenadas de Localização dos pontos amostrais do rio São Bartolomeu, Goiás.

ICTIOFAUNA		
TRECHOS	23K	UTM
TMB1	0.191.482 E	8.139.983 S
TMB2	0.192.664 E	8.146.119 S
TMB3	0.192.415 E	8.145.100 S
TMB4	0.192.456 E	8.148.634 S
TMB5	0.193.661 E	8.152.042 S
TMB6	0.194.786 E	8.153.422 S



Foto 01. Ponto TMB1 no rio São Bartolomeu.



Foto 02. Ponto TMB2 no rio São Bartolomeu.



Foto 03. Ponto TMB3 no rio São Bartolomeu.

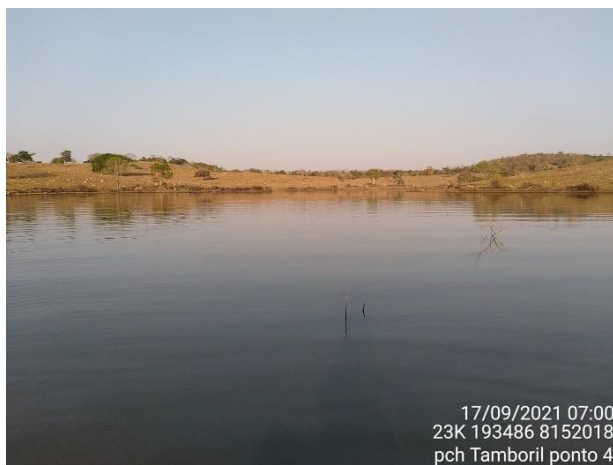


Foto 04. Ponto TMB4 no rio São Bartolomeu.

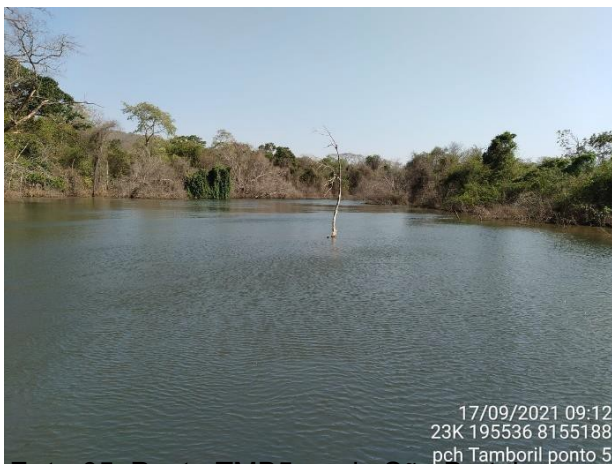


Foto 05. Ponto TMB5 no rio São Bartolomeu.



Foto 06. Ponto TMB6 no rio São Bartolomeu.

2.2. AMOSTRAGEM

Alterações no ambiente lótico (rio) para um ambiente lêntico (lago) é o resultado das mais diferentes ocupações humanas em ecossistemas terrestres e aquáticos. Estas trazem alterações nas variáveis ambientais físicas, químicas e especificamente na comunidade biológica, em especial a assembleia de peixes, modificações que favorecem aquelas espécies adaptadas a este novo tipo de ambiente. Porém, cabe ressaltar que as variações ambientais normais (da natureza) causam modificações mínimas na estrutura e funcionamento no espaço e no tempo da assembleia de peixes e outros organismos (AGOSTINHO et.al 1999).

▪ Coleta Ictiológica

Para o estudo da ictiofauna nos seis (6) pontos, optou-se por utilizar redes de espera, redes de arrasto, tarrafas, peneiras e entrevista com moradores ribeirinhos (MADENJIAN, C.P et.al. 1986).

A) Redes de espera: Em cada estação amostral foi colocado um (1) jogo de quatro redes de 10m de comprimento e 1,80 m de altura. As redes foram colocadas às 16:00 hs e retiradas após 24 horas com revisão de 6 em 6 horas totalizando 24 horas/rede de esforço amostral para cada ponto (**Foto 07**) e um total de 144 horas/rede (MADENJIAN, C.P et.al. 1986)..

B) Redes de Arrasto: O protocolo de esforço amostral para esta técnica foi definido em tempo de amostragem com duas horas diárias de amostragem em cada ponto durante seis dias com passadas uniformes durante este tempo totalizando um esforço amostral total de 12 horas/homem em cada um dos pontos (**Foto 08**) amostrais (MADENJIAN, C.P et.al. 1986)..

C) Tarrafas: Para a realização desta metodologia um técnico de campo atuou por 30 minutos diários em cada ponto amostral durante seis dias (**Foto 09**) utilizando lances de tarrafa, com objetivo de manter o esforço em três horas/homem por ponto ao final. Entretanto, não foi possível a padronização dessa metodologia por lance e sim por tempo (30 minutos), tendo em vista que alguns locais não apresentavam características adequadas para a utilização desse equipamento durante o período de estiagem (MADENJIAN, C.P et.al. 1986)..

D) Coleta com peneiras: Visando a coleta de espécies de pequeno porte, bem como alevinos de várias espécies, foi realizada uma coleta em cada ponto amostral a uma profundidade média de 50 cm (**Foto 10**) utilizando uma peneira com 20 mm de diâmetro entre nós durante 15 minutos por ponto a cada dia durante seis dias totalizando 9 horas/homem sendo 1,5 hora/homem por ponto (MADENJIAN, C.P et.al. 1986).



Foto 07 . Utilização de rede de espera no rio São Bartolomeu.



Foto 08. Utilização de rede de arrasto em trecho do rio São Bartolomeu.



Foto 09. Metodologia com utilização de tarrafa.



Foto 10. Utilização de Peneira.

3. ANÁLISE DE DADOS

Neste estudo abordam os dados obtidos durante as atividades de campo, onde se procurou caracterizar a ictiofauna local presente dentro da área de estudo, bem como estabelecer, abundância, riqueza e diversidade de espécies

- **Frequência de Ocorrência**

Os Valores de Constância de Ocorrência (C) das diferentes espécies foram atribuídos para cada uma delas, calculados, segundo DAJOZ (1978), a partir da fórmula:

$$C = p * \frac{100}{P}$$

Onde,

C = valor de constância da espécie;

p = número de trechos que contêm a espécie;

P = número total de trechos.

As espécies foram consideradas constantes quando apresentaram $C > 50$, acessórias quando $25 > C < 50$ e acidentais quando $C < 25$.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos nesse estudo , somaram cento e seis exemplares (N=106) da ictiofauna local representando vinte espécies (S=20) com quinze (15) gêneros, distribuídas em dez (10) famílias de três (3) ordens da Classe Actinopterygii .A ictiofauna coletada, considerando os seis pontos amostrais estabelecidos, apresentando ainda o nome científico de cada espécie registrada, bem como o quantitativo geral para toda a área de estudo, além de outras informações importantes **Figura 02**.

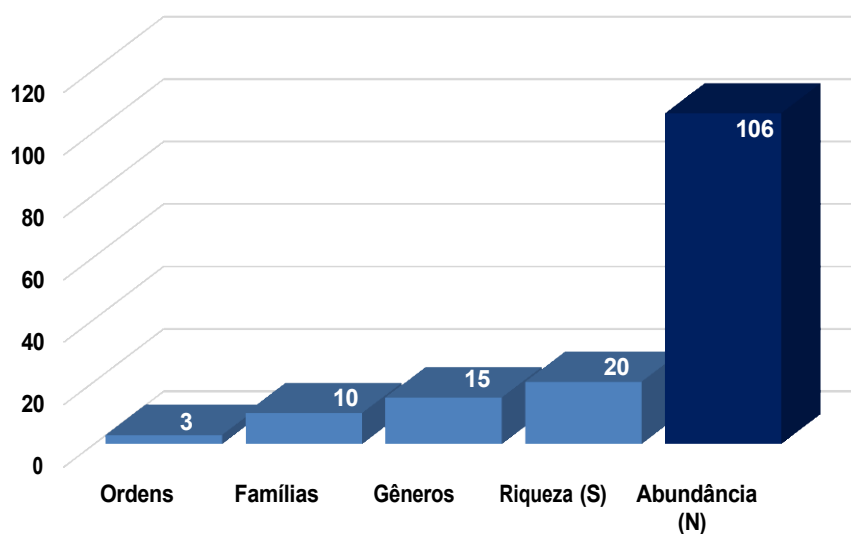


Figura 02. Resultados gerais da ictiofauna no rio São Bartolomeu.

Quadro 02. Ictiofauna registrada no rio São Bartolomeu. Legenda: N = Frequência Absoluta, RD = Redes de emalhar, TRF = Tarrfas, ARR = Rede de Arrasto, PNR = Peneiras/Puçás.

Taxa	Pontos						Metodologia			
	T	T	T	T	T	T	R	T	A	P
	M	M	M	M	M	M				
	B	B	B	B	B	B				
	1	2	3	4	5	6	D	F	R	R
ORDEM CHARACIFORMES										
Família Anostomidae										
Leporinus anbyrhyncus					2		2			
Leporinus friderici		2	1	1	1		5			
Leporinus obtusidens						1	1			
Schizodon altiparanae		3					3			
Família Prochilodontidae										
Prochilodus lineatus		3					3			
Família Curimatidae										
Steindachnerina brevipinna					1		1			
Família Characidae										
Astyanax bimaculatus	2	2	2	3	1		1		5	
Astyanax fasciatus	3		1	1	1	2	3	2		
Galeocharax knerii					2	2	8			1
Tetragonopterus argenteus		2					2			
Família Iguanodectidae										
Bryconops cf. alburnoides					1		1			
Família Serrasalminae										
Serrasalmus maculatus		2			2	1	5			
Família Erythrinidae										
Hoplias malabaricus					2		2			
ORDEM SILURIFORMES										
Família Pimelodidae										
Pimelodus maculatus		1	1		5	6	1			
							3			
Família Loricariidae										
Hypostomus margaritifer						1			1	
Hypostomus plecostomus						4	4			
							2			
Hypostomus regani	4	2	3	7		8	3		1	
ORDEM CICHLIFORMES										
Família Cichlidae										
Cichla monoculus		2					2			
Crenicichla haroldoi				1	1		2			
Coptodon rendalli		4					4			

Neste estudo a ordem Characiformes representou 65,00% (S=13) das espécies encontradas, enquanto a ordem Siluriformes representou 20,00% (S=4), e a ordem Cichliformes representou 15,00% (S=3) da riqueza de espécies.

A predominância de Characiformes e Siluriformes nesta corrobora os estudos de MAZONNI (1998), CASTRO (1999), e BRITSKI (1992) os quais verificaram que estas duas ordens (Otophysi) são as mais representativas na ictiofauna sul-americana. Segundo LANGEANI et al. (2007), em ambientes lóticos é comum a dominância de Characiformes e Siluriformes, podendo estas ordens representarem 80% das espécies capturadas em estudos na natureza. Em termos quantitativos os resultados seguiram um padrão semelhante, porém com maior abundância para a ordem Characiformes com 82,83% (N=56), seguida da ordem Siluriformes com 39,62% (N=42), e ainda a ordem Cichliformes com 7,55% (N=8) do total da (Figura 03), padrão que vem variando já realizadas nesta área de estudo entre as ordens Characiformes e Siluriformes, onde aparentemente durante o período de chuvas a ordem Characiformes se mostra mais abundante, enquanto Siluriformes é mais abundante nos períodos de estiagem na área de estudo.

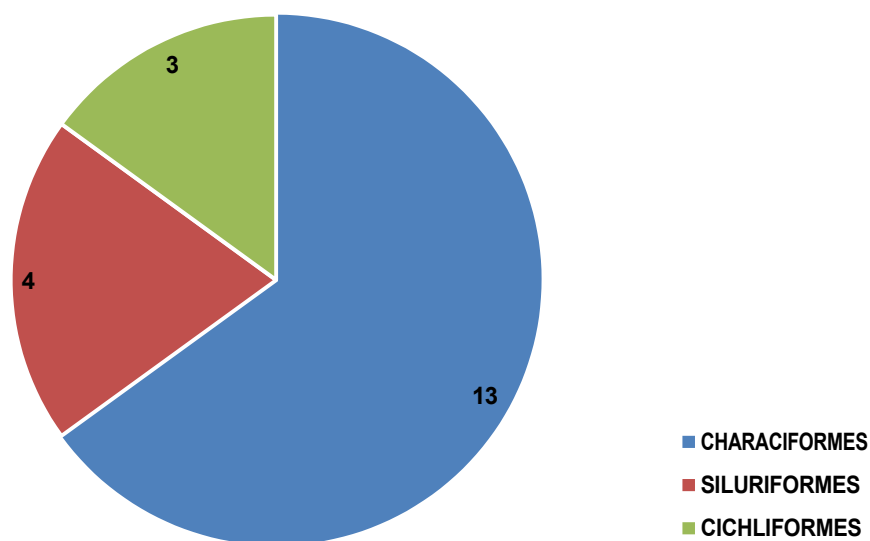


Figura 01. Resultados gerais da ictiofauna por ordem taxonômica rio São Bartolomeu.

A espécie mais abundante foi *Hypostomus regani* com 22,64% (N=24), *Astyanax bimaculatus* com 18,87% (N=20), *Pimelodus maculatus* com 12,26% (N=13), *Astyanax fasciatus* com 8,49% (N=9), *Leporinus friderici* e *Serrasalmus maculatus* com 4,72% (N=5) dos registros nesse estudo, seguida de *Hypostomus*

plecostomus e *Coptodon rendalli* com 3,77% (N=4) cada espécie, *Schizodon altiparanae* e *Prochilodus lineatus* as quais representaram 2,83% (N=3) dos registros totais obtidos (Figura 04). Com resultados menores seguiram *Cichlasoma haroldoi*, *Cichla monoculus*, *Galeocharax knerii*, *Leporinus amblyrhyncus* e *Tetragonopterus argenteus* ambas com 1,89% (N=2) do total cada espécie.

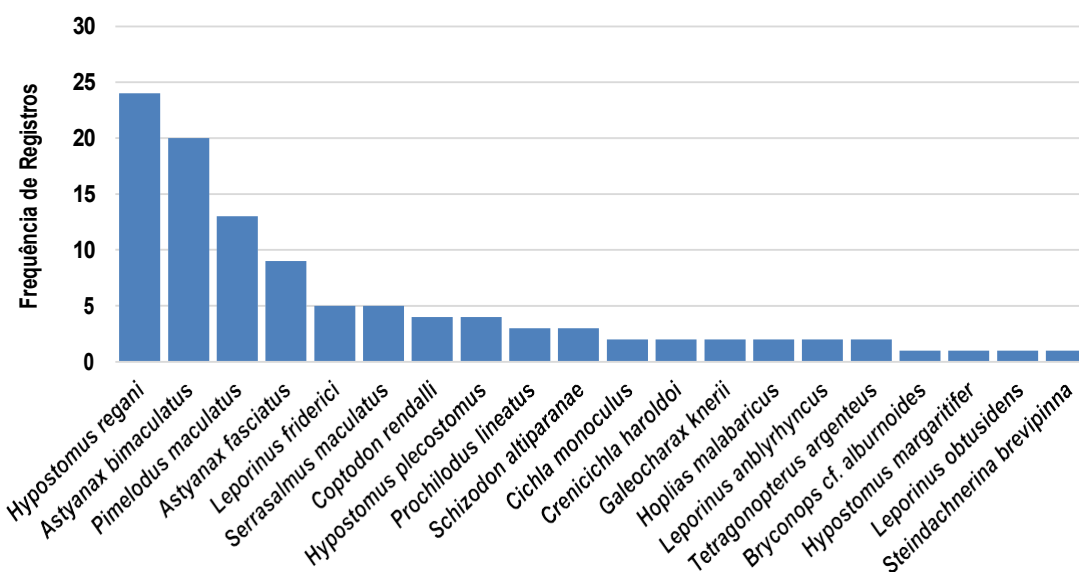


Figura 02. Abundância de registros das espécies da ictiofauna, rio São Bartolomeu.

4.1. Análise estatística dos dados.

4.1.1. Índice de Constância de Ocorrência

O índice de constância de ocorrência das diferentes espécies foi determinado com base no número de pontos em que cada espécie foi registrada na área amostral, considerando os seis pontos amostrais utilizados. Esse índice é ilustrado na Figura 05, constando ainda da categorização das espécies, onde os resultados mostram treze espécies (n=13 – 65,00%) como Acidentais/Raras registradas em apenas um ponto amostral (*Bryconops cf. alburnoides*, *Cichla monoculus*, *Coptodon rendalli*, *Galeocharax knerii*, *Hoplias malabaricus*, *Hypostomus margaritifer*, *Leporinus amblyrhyncus*, *Leporinus obtusidens*, *Prochilodus lineatus*, *Schizodon altiparanae*, *Tetragonopterus argenteus* e *Steindachnerina brevipinna*), enquanto outras duas espécies (n=2 – 10,00%) foram classificadas como Acessórias/Abundantes presentes entre 25% e 50% dos pontos (*Crenichla haroldoi* e *Serrasalmus maculatus*) além de cinco espécies (n=5 – 25,00%)

classificadas como Constantes/Dominantes as quais ocorreram em mais de 50% dos pontos amostrais (*Astyanax bimaculatus*, *Astyanax fasciatus*, *Hypostomus regani*, *Leporinus friderici* e *Pimelodus maculatus*).

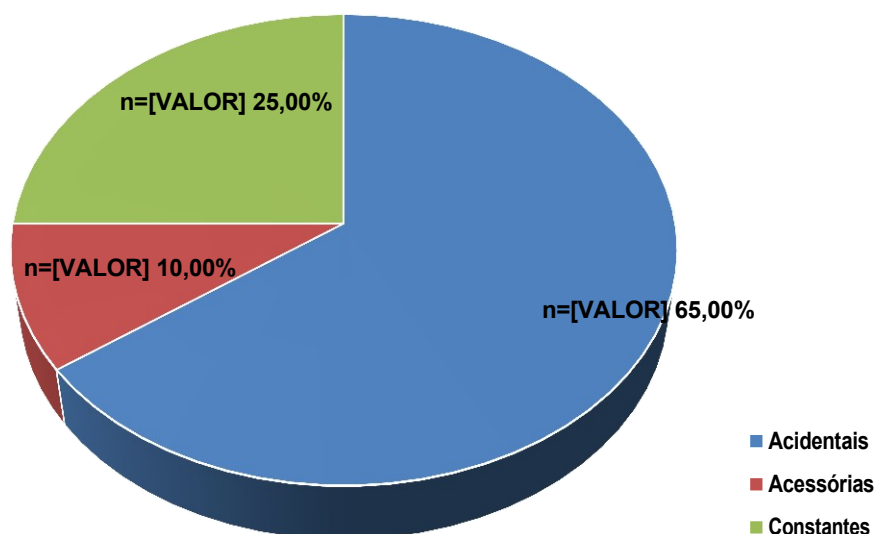


Figura 05. Representação gráfica da constância de ocorrência de espécies da ictiofauna no rio São Bartolomeu.

4.1.2. Hábitos Alimentares das Espécies catalogadas na área de estudo.

O conhecimento dos hábitos alimentares e dieta preferencial das comunidades animais geram importantes subsídios para o entendimento do ecossistema, auxiliando no emprego de técnicas de manejo e cultivo em cativeiro adequado a cada grupo (AGOSTINHO, 1992). As transformações na dinâmica na área do presente estudo, ou seja, a transformação de ambientes lóticos para ambientes lênticos nos trechos amostrados pode levar a uma alteração nos recursos alimentares face às novas condições bióticas e abióticas da área, com possíveis depleções de algumas populações locais e o surgimento de outras (AGOSTINHO, 1992) em um processo comum de sucessão ecológica.

A adaptabilidade das espécies ao meio ambiente é totalmente dependente seus hábitos alimentares que, no caso das assembleias de peixes, são dados importantíssimos na interpretação das mudanças ambientais (AGOSTINHO, 1992). Nesse sentido houve relativa predominância do grupo de peixes onívoros, uma vez que dez espécies ($n=10$ – 50,00%) são de peixes com estes hábitos

alimentares, seguido dos detritívoros com cinco espécies ($n=5$ – 25,00%), e ainda pelos peixes carnívoros os quais foram representados por quatro espécies ($n=4$ – 20,00%), e pelos peixes herbívoros com uma espécie ($n=1$ – 5,00%) conforme observado no A Figura 06. Esses dados indicam a grande plasticidade adaptativa desses grupos e a sua importância trófica.

Peixes onívoros, juntamente com os detritívoros, representam juntos exatos 75,00% da ictiofauna registrada no estudo, formando grupos suporte para a sustentação de outros grupos como os carnívoros, o que permite um bom prognóstico para a sucessão ecológica na área de estudo.

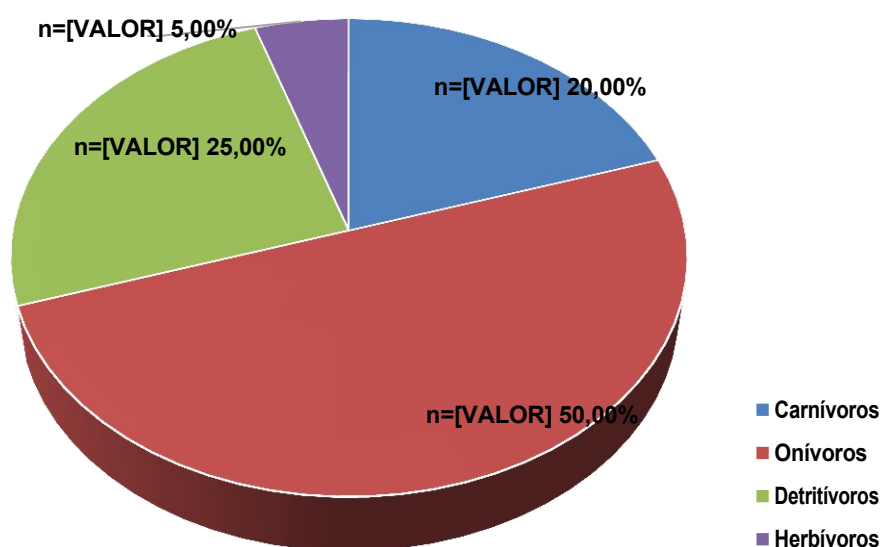


Figura 06. Proporção dos hábitos alimentares da ictiofauna registrada no rio São Bartolomeu.

4.1.3 Importância da Ictiofauna Registrada na área de estudo

De forma geral as espécies com potencial interesse econômico são aquelas que figuram comumente nos mercados da região e utilizadas para o consumo humano; utilizadas como iscas vivas por pescadores esportivos ou profissionais; comercializadas por loja de animais para aquarofilia, ou ainda, as pescadas e consumidas pelas populações ribeirinhas locais.

Um fato comum, referente aos peixes brasileiros, é que o nome de uma espécie comercial corresponde, na verdade, a várias espécies biológicas, não sendo raro uma espécie ter diferentes nomes, de acordo com a região considerada (SANTOS

et al., 1984), o que dificulta esse tipo de diagnóstico a partir de entrevistas com a população local, principalmente onde não existe um comércio formal do pescado como é o caso das cidades localizadas na região do rio, córregos e lagoas em estudo.

A relação da importância dos peixes registrados na área de estudo, categorizados de acordo com FROESI & PAULY (2006). Foram considerados nessa listagem, os peixes que normalmente são citados como de boa qualidade para o consumo, em entrevistas informais com pescadores e moradores da área de estudo, baseada também na listagem de peixes já coletados pela equipe de campo nos trechos de coleta na área em estudo.

Os dados obtidos na área de estudo, mostram 40,00% (n=8) das espécies como de interesse comercial (interesse pesqueiro), enquanto 20,00% (n=4) são considerados como sendo de interesse tanto para a aquariofilia quanto para isca viva, e ainda 20,00% (n=4) utilizadas na pesca de subsistência, além de 10,00% (n=2) classificadas tanto como de interesse para aquariofilia quanto para pesca comercial (**Figura 07**), e ainda 10,00% (n=2) de espécies utilizadas tanto na aquacultura quanto pesca comercial, considerando que várias espécies são enquadradas em mais de uma categoria de importância e utilização.

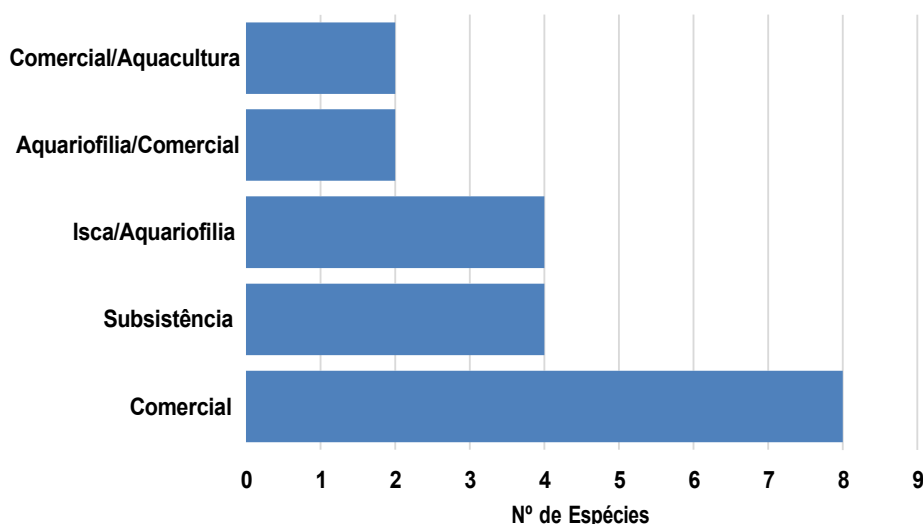


Figura 07. Proporção da importância dos peixes listados para os pontos amostrados no rio São Bartolomeu.

4.1.4 Espécies Migratórias

A migração é definida como os movimentos em massa das populações, quase sempre de regiões com baixa quantidade de recursos para áreas mais produtivas, incluindo recursos para os jovens (TOWNSEND, 2006). O principal objetivo da migração está relacionado à alimentação, reprodução ou refúgio, embora haja casos desconhecidos. Esses movimentos de migração seguem modelos clássicos e sazonais, em um processo conhecido popularmente como piracema (reprodução), movimentos laterais em planícies de inundação onde ocorre a alimentação durante a estação chuvosa (CAPELETI & PETRERE Jr. 2006), ou em busca de refúgio, quando se sentem ameaçados por algum motivo. Além desse movimento migratório mais evidente que é a piracema, os deslocamentos dos peixes migradores ainda incluem o carreamento de ovos e larvas rio abaixo, em direção às várzeas e lagoas marginais, o movimento dos adultos retornando para os sítios de alimentação e os movimentos de indivíduos jovens em direção ao rio ou a pequenos córregos (POMPEU & MARTINEZ, 2003).

As movimentações dependem de vários estímulos, estando relacionadas, por exemplo, com as mudanças na temperatura da água, concentração de CO₂ e os ritmos da Lua (CAPELETI & PETRERE Jr., 2006). Essas complexas relações que existem entre as variáveis ambientais e os processos fisiológicos são de fundamental importância para a migração das populações ícticas. Sendo assim, o ciclo de vida de alguns Characiformes e Siluriformes inclui a necessidade de migrar, o que muitas vezes torna-se impossível devido a obstáculos como as barragens. Entre os empreendimentos que afetam diretamente a movimentação das espécies migradoras estão as barragens, estando incluídas entre estas, as destinadas à formação de reservatórios de usinas hidrelétricas (POMPEU & MARTINEZ, 2003) e também barramentos em canais de irrigação. No entanto, pode haver a diminuição deste aspecto negativo através da construção de passagens para os peixes, ou Sistemas de Transposição de Peixes – STP's (GODINHO et al., 1991), que têm como objetivo principal possibilitar a passagem de peixes através da dissipação da energia hidráulica (POMPEU & MARTINEZ, 2003).

Das 20 espécies registradas, cerca de 35,00% (n=7) das espécies possuem algum tipo de movimentação significativa para ser considerada como migratória.

São em sua maioria espécies com pequenos deslocamentos regionais, as quais dependem diretamente da migração rio acima para terminar o desenvolvimento de suas gônadas e para os processos de fertilização e desova. Para alguns autores *Astyanax* spp. são consideradas migratórias, não sendo no entanto, consideradas nesta análise. De maneira geral esses peixes apresentam fertilização externa e não possuem nenhum cuidado parental. Geralmente os peixes que realizam grandes migrações são peixes grandes, com desovas sazonais, ovos pequenos e fecundidade elevada (SUZUKI, 1992), **(Quadro 03)**.

Quadro 03. Relação dos peixes considerados como migratórios listados para os pontos no rio São Bartolomeu.

Taxa	Nome Vulgar	Migratório
ORDEM CHARACIFORMES		
Família Anostomidae		
<i>Leporinus amblyrhynchus</i>	Piau-de-pedra	Sim
<i>Leporinus friderici</i>	Piau-três-pintas	Sim
<i>Leporinus obtusidens</i>	Piau-vara	Sim
<i>Schizodon altiparanae</i>	Piau	Sim
Família Prochilodontidae		
<i>Prochilodus lineatus</i>	Papa-terra	Sim
Família Charactidae		
<i>Tetragonopterus argenteus</i>	Lambari	Sim
ORDEM SILURIFORMES		
Família Pimelodidae		
<i>Pimelodus maculatus</i>	Chorão	Sim

Nos rios tropicais, para peixes que realizam desovas totais o início da estação de cheias é o principal período de desova para peixes cujas larvas se alimentam nas planícies de inundação. A estratégia de realizar migrações entre os locais de alimentação e desova é bastante comum em desovadores totais brasileiros (RIBEIRO, 1983; ZANIBONI-FILHO, 1985). Esta estratégia de realizar migração permite que algumas espécies de peixes maximizem o aproveitamento do ecossistema, buscando os melhores locais para cada uma das etapas do ciclo de

vida. No período chuvoso, as vargens tornam-se locais apropriados para reprodução e ambientes ricos em alimentos. Portanto, instintivamente para se ter êxodo na reprodução, os peixes trocam os leitos dos rios pelas margens alagadas.

4.1.5 Espécies Exóticas

Apesar da grande maioria das espécies exóticas não se estabelecerem nos locais onde foram introduzidas devido às inadequações as suas necessidades, certa porcentagem de espécies consegue se instalar em seu novo lar e muitas delas crescem em abundância a custa das espécies nativas, deslocando-se através da competição por limitação dos recursos, predando as espécies nativas e alterando o seu hábitat ao ponto que muitas das espécies nativas não conseguem subsistir (PRIMACK & RODRIGUES, 2001).

Neste estudo foram registradas duas espécies consideradas exóticas à bacia do rio Corumbá, um Tucunaré (*Cichla monoculus*) considerado da bacia amazônica, mas que assim como outras espécies desse gênero vem sendo registrado com alguma frequência em outras bacias no Cerrado. Foi registrada ainda uma espécie considerada exótica não só à bacia do rio Corumbá e mesmo à bacia platina sendo a Tilápia (*Coptodon rendalli*) já bastante comum em todo o território nacional, amplamente distribuída e adaptada.

5. CONCLUSÃO

Após a inclusão dos resultados fica evidente que área de estudo no rio São Bartolomeu, abriga uma importante riqueza de espécies da ictiofauna da bacia do alto rio Paraná com setenta espécies ($S=70$) com espécies reofílicas e com diferentes dietas alimentares, de diferentes nichos, portanto, além de uma variada importância tanto ecológica, quanto comercial.

Em empreendimentos do setor elétrico em que haja como impacto principal a formação de um reservatório, a preocupação é aumentada, tendo em vista algumas particularidades como os fatores determinantes como possível interferência nas rotas de migração de espécies reofílicas, assim como alterações nos ambientes lóticos para lênticos, podendo assim interferir tanto negativamente para alguns taxons quanto positivamente para outros. Ainda, especificamente

durante a formação destes reservatórios transformando a dinâmica da vazão natural, a temporária migração populacional humana e as normalmente inadequadas condições nos locais onde as obras são instaladas, podem constituir ambiente propício à pesca predatória e descontrolada.

As barragens construídas na bacia do rio Corumbá podem trazer inúmeros problemas por meio da intercepção das rotas migratórias e redução das áreas de desova. As medidas mais comuns utilizadas para mitigar o efeito desses obstáculos físicos é a implementação de escadas para peixes. No decorrer deste estudo verificou-se que as espécies migratórias como: *Leporinus anbyrhyncus*, *Leporinus obtusidens*, *Leporinus friderici*, *Schizodon altiparanae*, *Prochilodus lineatus* e *Pimelodus maculatus*, Foram catalogadas em toda área de estudo.

6. REFERÊNCIAS

- AB'SABER, Aziz Nacib. 2003. Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. [S.l: s.n.].
- AGOSTINHO, A.A. Manejo de recursos pesqueiros em reservatórios. In: AGOSTINHO, A. A.; BENEDITO-CECÍLIO, E. (Eds.) Situação atual e perspectivas da ictiologia no Brasil. Maringá: EDUEM, 1992, 127p.
- AGOSTINHO, A.A.; MIRANDA, L.E., BINI, L.M., GOMES, L.C., THOMAZ, S.M. & SUZUKI, H.I. Patterns of colonization in neotropical reservoirs, and prognoses on aging. In Theoretical reservoir ecology and its applications (J. G. Tundisi & M. Straskraba, eds.). São Carlos: International Institute of Ecology, Backhuys Publishers, p.227-265, 1999.
- ARRUDA, M.B. 2003. Estudo de representatividade ecológica com base na biogeografia de biomas e ecoregiões continentais do Brasil. O caso do bioma Cerrado. Tese de Doutorado, Universidade de Brasília, Brasília.
- BAXTER, R.M. Environmental effects of dams and impoundments. Annual Review in Ecology and Systematics, n.8, p.255-283, 1997.

- BEGON, M.; HARPER, J.L. & TOWNSEND, C.R. 1996. *Ecology: individuals, populations and communities*. 3rd ed. Osney Mead, Oxford: Blackwell Science.
- BEYERS, D.W. 1998. Causal inference in environmental impact studies. *Journal of the North American Benthological Society*, v.17, no.3, p.367-373.
- BRITSKI, H. A. Conhecimento atual das relações filogenéticas de peixes neotropicais. In: AGOSTINHO, A. A.; BENEDITO-CECÍLIO, E. (Eds). Situação atual e perspectivas da ictiologia no Brasil. (Documentos do IX Encontro Brasileiro de Ictiologia). Maringá: EDUEM/NUPELIA, 1992, p. 43-57.
- CAPELETI, A.R. e PETRERE Jr., M. 2006 Migration of the Curimatá *Prochilodus lineatus* (Valenciennes, 1836) (Pisces, Prochilodontidae) at the waterfall “Cachoeira de Emas” of the Mogi-Guaçu river – São Paulo, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, São Carlos, 66(2B): 651-659.
- CARPENTER, S.R. 1990. Large-scale perturbations: opportunities for innovation. *Ecology*, 71, 6, 2038-2043.
- CASTRO, R.M.C. Evolução da ictiofauna de riachos sul-americanos: padrões gerais e possíveis processos causais. In: CARAMASCHI, E.P.; MAZZONI, R.; PERESNETO, P.R. (Eds.). *Ecologia de peixes de riachos*. Rio de Janeiro: PPGE-UFRJ, v.6, p.139-155, 1999. (Série Ecologias Brasilienses).
- CHESSER, R.T. & HACKETT, S.J. (1992) Mammalian diversity in South America: a response to Mares. *Science* 256, 1502 – 1505.
- COTTINGHAM, K.L. e CARPENTER, S.R. Population, community, and ecosystem variates as ecological indicators: phytoplankton responses to whole-lake enrichment. *Ecological Applications*, 8, 2, 508-530, 1998.
- DOAK, D.F. e MORRIS, W. Detecting population-level consequences of ongoing environmental change without long-term monitoring. *Ecology*, 80, 5, 1537-1551, 1999.
- GARAY, I. E. G.; DIAS, B. F. S. Conservação da biodiversidade em ecossistemas tropicais: avanços conceituais e revisão de novas metodologias de avaliação e monitoramento. Petrópolis: Vozes, 2001.

- GODINHO, H. P., GODINHO, A. L., FORMAGIO, P. S. & TORQUATO, V. C. 1991. Fish ladder efficiency in a Southeastern Brazilian river. *Ciência e Cultura* 43: 63-67.
- GREEN, R.H. Application of repeated-measures designs in environmental-impact and monitoring studies. *Australian Journal of Ecology*, 18, 1, 81-98, 1993.
- JIM, J. 1980. Aspectos ecológicos dos anfíbios registrados na região de Botucatu, São Paulo (Amphibia, Anura). Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- LANGEANI, F., SERRA, J.P., CARVALHO, F.R., CHAVES, H.F., FERREIRA, C.P. & MARTINS, F.O. 2007. Fish, *Hasemanian crenuchoides* Zarske & Géry, 1999 (Ostariophysi: Characiformes: Characidae): rediscovery and distribution extension in the upper rio Paraná system, Minas Gerais, Brazil. *Check List* 3(1):119-122.
- MADENJIAN, C.P.; JUDE, D.J. e TESAR, F.J. Intervention analysis of power plant impact on fish populations. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 43, 4, 819-829, 1986.
- MARES, M. A. 1992. Neotropical mammal and the myth of amazonian biodiversity. *Science*. 255: 976-979.
- MAZZONI, R. 1998. Estrutura da comunidades e produção de peixes de um sistema fluvial costeiro de Mata Atlântica, Rio de Janeiro. Universidade Federal de São Carlos. 100p
- MOFFAT, A. S. 2002. South American landscapes: ancient and modern. *Science* 296: 1959-1960.
- OLIVEIRA, P.S. & R.J. MARQUIS (eds.). 2002. The Cerrados of Brazil. Ecology and natural history of a neotropical savanna. Columbia University Press, New York.
- PIMM, S.L. & GITTLEMAN, J.L. (1992) Biological diversity: where is it? *Science*, 255, 940.
- POMPEU, P.S. & C.B. MARTINEZ. 2003. A transposição de peixes através de elevadores com caminhões tanque. *CPH Notícias, SHP News*, Itajubá, 5 (8): 22-23.
- PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. 2001. *Biologia da Conservação*. Londrina. 328p.

RAVEN PH, WILSON EO. A fifty-year plan for biodiversity surveys. *Science*. 1992 Nov 13;258(5085):1099-100. doi: 10.1126/science.258.5085.1099. PMID: 17789079.

REDFORD, K. H.; TABER, A.; SIMONETTI, J. A. 1990. There is more to biodiversity than the tropical rain forests. *Conservation Biology* 4:328-330

RIBEIRO, M.C.L.B. 1983. As migrações dos jaraquis (Pisces, Prochilodontidae) no Rio Negro, Amazonas, Brasil. 192f. Dissertação (Mestrado) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus.

SANTOS, A.J. 2003. Estimativas de riqueza em espécies. In L. Cullen Jr, R. Rudran & C. Valladares-Pádua (org), *Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da Vida Silvestre*: 19-41. Editora da Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

SUZUKI, H.I.1992. Variação na morfologia ovariana e no desenvolvimento do folículo de espécies de peixes teleósteos na bacia do rio Paraná, no trecho entre a foz do rio Paranapanema e a do rio Iguaçu. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Paraná.140p.

SCHINDLER, D.W. Detecting ecosystem responses to anthropogenic stress. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 44, 1, 6-25. 1987.

SOULÉ M.E. 1990. The onslaught of alien species, and other challenges in the coming decades. *Conservation Biology* 4:233-239.

STEWART-OATEN, A., MURDOCH, W. W., and PARKER, K. R. (1986). Environmental impact assessment: "Pseudoreplication" in time? *Ecology* 67, 929–940. doi: 10.2307/1939815

UNDERWOOD, A.J. The mechanics of spatially replicated sampling programs to detect environmental impacts in a variable world. *Australian Journal of Ecology*, 18, 1, 99-116, 1993.

ZANIBONI-FILHO E. 1985. Biologia da reprodução do matrinxã, *Brycon cephalus* (Guntther, 1869) (Teleostei: Characidae) 1985. 134f. Dissertação (Mestrado) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 1985.

