



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

ALINE DA SILVA LEÃO

**Estrutura populacional e crescimento da Ictiofauna na Microbacia do rio
Praquiquara, Médio Apeú, Amazônia Oriental**

BELÉM

2018

ALINE DA SILVA LEÃO

Estrutura populacional e crescimento da Ictiofauna na Microbacia do rio Praquiquara,
Médio Apeú, Amazônia Oriental

Relatório final do Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO)
apresentado ao curso de Graduação em Engenharia de Pesca
da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) como
requisito necessário para obtenção do grau de Bacharel em
Engenharia de Pesca.

Área de concentração: Ecologia Aquática
Orientador: Dr.rer.nat. Marko Herrmann.

BELÉM
2018

1 INTRODUÇÃO

A estrutura populacional de uma determinada espécie é resultado de diversos fatores abióticos e bióticos que tiveram ação tanto no passado quanto no presente. Peixes, principalmente de água doce, são influenciados de forma contundente por atributos ambientais como o nível da água, sua oxigenação e fatores bióticos como a predação e competição, sendo que tais fatores podem moldar a estratégia de vida dos mesmos (LOWE-MCCONNELL, 1999).

Segundo Chao (1992) os ecossistemas aquáticos são frequentemente expostos a estresses ambientais, que muitas vezes passam despercebidos. O conhecimento dos processos ambientais que influenciam as relações das espécies, em especial para o ambiente aquático, constitui-se em uma abordagem eficiente para o melhor entendimento da composição e estrutura das assembleias e diversidade de peixes (JÚLIO-JR et al., 2003).

A distribuição espacial de peixes depende fundamentalmente de seus requerimentos fisiológicos e comportamentais aliados a disponibilidade de habitats (WERNER, 1986; WOOTTON, 1998). Para Garcia e Vieira (1997) a distribuição espacial da ictiofauna obedece principalmente aos fatores ambientais como temperatura e salinidade, os quais tem variação sazonal. Há também a importância da determinação dos fatores químicos e físicos do ambiente aquático, pois estes exercem grande influência nas condições de vida dos organismos (BLANC et. al, 2001).

Segundo Teixeira et al. (2004) é esperado que a comunidade de peixes se modifique conforme os trechos do rio, como resultado dos processos evolutivos e históricos de adaptações peculiares de cada espécie, modulados por influências ambientais, condições de habitats e alteradas por influências de origem antrópica. A partir de atributos morfométricos, dieta e reprodução é possível determinar como as variações ambientais influenciam diretamente no desenvolvimento dos organismos (WOOTTON, 1998).

De acordo com Royce (1972) o crescimento pode ter uma influência endógena representado pela herança e ação de hormônios e exógena que é representado por um complexo de fatores ambientais, sendo provavelmente a qualidade da água um dos parâmetros mais importante. O conhecimento de parâmetros da qualidade da água, como oxigênio dissolvido, porcentagem de saturação de oxigênio, pH, temperatura da água, transparência etc., constitui-se em uma importante ferramenta para conferir o sucesso a esta atividade (SILVA et al., 2006).

Diferentes parâmetros são avaliados em estudos de estrutura populacional. Dentre eles o conhecimento da composição em tamanho é uma característica importante que fornece indicativos do desenvolvimento da espécie, da sua interação com o meio e com outros organismos e dos efeitos da densidade demográfica (BENEDITO-CECILIO; AGOSTINHO,

1997). De modo geral os peixes tropicais tendem a apresentar tamanhos menores quando comparados aos de águas temperadas, isso devido as suas altas taxas metabólicas (PAULY, 1998). O tamanho que uma espécie pode atingir é determinado em partes 4 pela sua genética e pelas condições ambientais do meio em que vive (LOWE-MaCcONNEL, 1999).

A estrutura de populações diz respeito à densidade e à distribuição de indivíduos em cada classe etária (RICKLEFS, 2003). Estudos sobre a estrutura populacional de peixes são importantes, uma vez que podem fornecer informações sobre a ecologia, hábitos e funções da espécie no seu ambiente natural, gerando dados que permitem o manejo eficiente dentro do ecossistema (BENEDITO-CECÍLIO, 1994; BENEDITO-CECÍLIO; AGOSTINHO, 1997).

O conhecimento relacionado à distribuição espacial dos peixes pode gerar informações em relação da ictiofauna com as flutuações do ecossistema como um todo, envolvendo variações sazonais, espaciais, ambientais e relações de interação entre as espécies. Realizar o levantamento da distribuição de frequência de comprimento das espécies mais abundantes da Microbacia do rio Praquiquara, localizado no município de Castanhal é de grande importância, pois os estudos na região norte do Pará que enfocam o estudo da ictiofauna e distribuição em corpos d'água são raros.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

- Estudar aspectos da dinâmica populacional da ictiofauna na Microbacia do Rio Praiquara, Médio Apeú, Amazônia Oriental.

2.2 Específicos

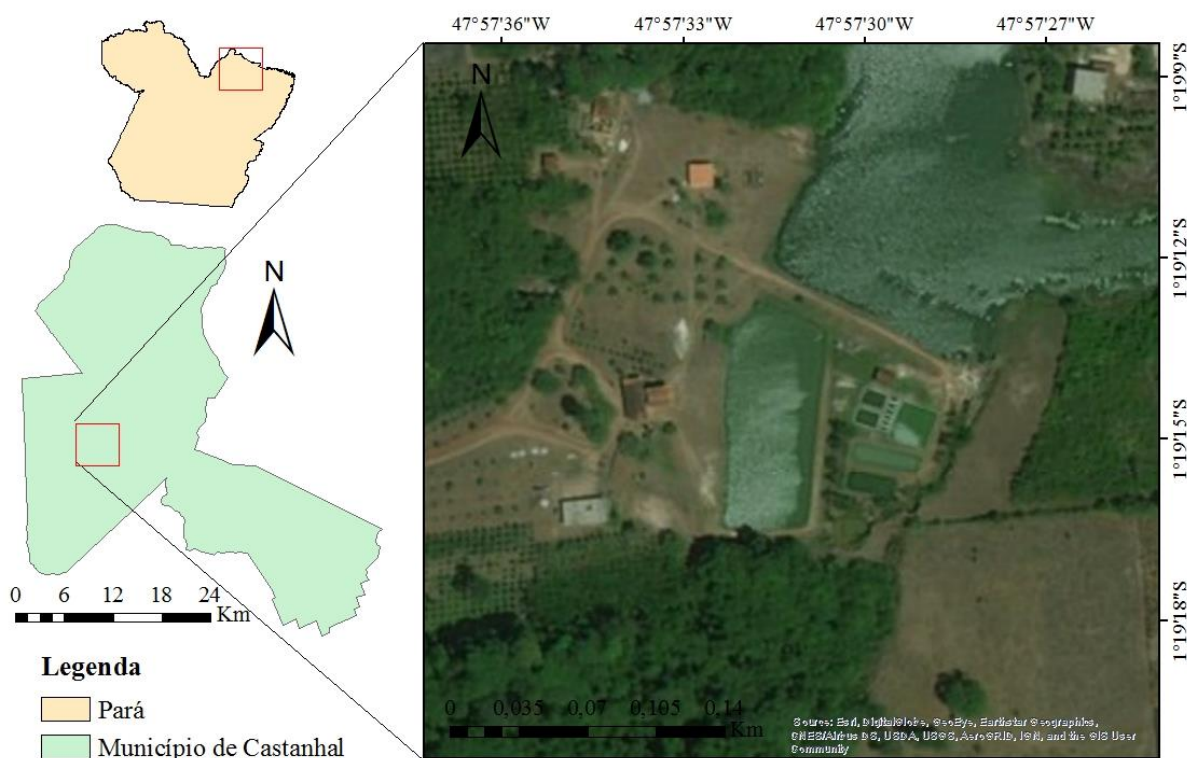
- Apresentar as famílias que apresentaram maior riqueza de espécies;
- Estimar o peso/comprimento das espécies mais abundantes;
- Apresentar valores físico químicos influentes na abundância e crescimento das espécies.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de estudo

As coletas foram realizadas na Microbacia do Rio Praquiquara ($1^{\circ}17'54''\text{S}$, $47^{\circ}56'56''\text{W}$), situado na região do médio Apeú, localizado no município Castanhal, Amazônia Oriental (Figura 1), em uma área pertencente a Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Ocidental, que é constituída das bacias dos rios Guamá-Moju, Gurupí e das bacias da região do Atlântico (PARÁ, 2012). As nascentes do Rio situam-se dentro da área do Instituto Federal do Pará (IFPA) - Campus Castanhal e ao longo das margens direita e esquerda encontram-se a área da Fazenda Escola de Castanhal da Universidade Federal Rural da Amazônia - FEC/UFRA (SANTOS; CHAGAS, 2016). De acordo com Moraes, Costa, Costa & Costa (2005) a variação sazonal da região divide-se em uma estação chuvosa (dezembro a maio) e por uma estação menos chuvosa, caracterizado por “período seco” (junho a novembro).

Figura 1 – Localização da Fazenda Escola de Castanhal.



Fonte: Acervo pessoal.

3.2 Metodologia de amostragem

Ao todo foram realizadas seis coletas mensais em três pontos ao longo da Microbacia do rio Praiquara, entre o período de julho a dezembro de 2017, efetuando-se assim coletas nos períodos “seco” e chuvoso da região. Foram utilizados apetrechos ativos (tarrafa) e passivos (rede-de-espera). As redes de espera foram instaladas em dois pontos ao longo do Rio, onde ficaram expostas durante o período da manhã, tarde e noite. As ocorrências de espécies foram verificadas de quatro em quatro horas. Tendo como horários de coleta sempre nessa sequência 10:00, 14:00, 18:00, 22:00, 2:00, 6:00, totalizando seis coletas diárias. O outro método de amostragem considerado ativo, foi com a utilização de tarrafa, onde foram operadas com lançamentos aleatórios em cada ponto de coleta.

3.3 Fatores influentes no peso-crescimento

3.3.1 Fatores biológicos

Após a captura dos peixes foram efetuadas suas medidas morfométricas do comprimento total (CT) com o auxílio de um paquímetro digital e Ictiômetro e peso total (PT) com o auxílio de uma balança de precisão, para posteriormente estimar a relação peso-comprimento dos indivíduos mais abundantes. A relação peso/comprimento respeitou a fórmula $Pt=a.Xb$, onde Pt corresponde ao peso total (variável dependente), a ao comprimento total (variável independente), ao fator relacionado com o grau de engorda dos indivíduos e b ao coeficiente de alometria, relacionado com a forma do crescimento dos indivíduos, onde $b=3$ indica crescimento isométrico, $b>3$ alométrico positivo e $b<3$ alométrico negativo.

3.3.2 Fatores abióticos

As análises físico-químicas foram efetuadas em cada ponto de coleta três vezes ao dia (manhã, tarde e noite) com o intuito de relacionar os resultados observados, com a abundância e crescimento das espécies. Os parâmetros físico-químicos analisados foram: Condutividade elétrica, turbidez, temperatura da água (observada com auxílio de um termômetro digital), oxigênio dissolvido e pH. O parâmetro temperatura foi mensurado in loco, com o auxílio do aparelho já mencionado. Enquanto que os parâmetros: pH, condutividade elétrica, turbidez e oxigênio dissolvido, foram analisados no laboratório do Centro de Tecnologia Agropecuária-CTA, localizado na Universidade Federal Rural da Amazônia, onde a coleta da água para esses parâmetros fora armazenada em recipientes plásticos devidamente propício para o transporte e

temperatura adequada até o laboratório, as análises de água eram realizadas em triplicatas para cada parâmetro, com intuito de minimizar a margem de erro (Figura 2).

Figura 2 – Equipamentos utilizados para realizar a análise dos parâmetros físico-químicos da Microbacia do Rio Praiquara, Castanhal, Amazônia Oriental. (A) condutivímetro, (b) Equipamento para medição do oxigênio dissolvido e (c) pHmetro.



Fonte: Acervo pessoal

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Variáveis abióticas

Os parâmetros analisados: condutividade elétrica, temperatura da água, oxigênio dissolvido, Turbidez e pH apresentaram nos pontos de coleta, pouca variação ao longo do período amostral. A interferência do pH sobre a composição das comunidades de peixes é relatada em vários trabalhos (ABES; AGOSTINHO, 2001; TUNDISI; TUNDISI, 2008; FIALHO et al., 2008; ARAÚJO; TEJERINAGARRO, 2009). O pH esteve sempre abaixo da neutralidade, indicando água ácida ao longo de todo o período de coleta. Este parâmetro pode estar sofrendo influência devido a carga de ração ofertada aos peixes cultivados próximo ao local de coleta, além disso a descarga de esgoto de comunidades próximas também pode ser um fator influente (Tabela 1).

Tabela 1 - Resumo das variáveis ambientais durante os meses de julho a dezembro de 2017, obtidos na Microbacia do Rio Praquiquara, Castanhal.

Mês	Temperatura (C°)	Cond. Elétrica (Ms.cm)	OD mg/L	pH	Turbidez (NTU)
Julho/17	31,73	31,10	5,21	6,51	1,78
Agosto/17	30,18	31,24	5,07	6,47	1,82
Setembro/17	30,02	32,54	4,94	5,70	1,85
Outubro/17	29,70	32,84	3,59	5,66	1,84
Novembro/17	30,48	32,68	5,81	5,62	1,85
Dezembro/17	29,38	33,15	6,26	5,42	1,86
Média	30,25	32,26	5,15	5,90	1,83
Desvio	0,747	0,793	0,832	0,429	0,027

Como o aumento de matéria em suspensão determina o aumento da turbidez, a descarga de ração próximo ao local de coleta pode afetar severamente a composição da fauna de peixes, já que com a água mais turva os peixes que dependem da visão para se orientar podem ser suprimidos (MELO et al., 2009) ou apresentar redução em sua abundância. De forma geral, em águas mais turvas, aumenta a ocorrência de espécies de peixes que possuem estruturas secundárias, como barbilhões táteis, que auxiliam no processo de orientação em ambientes de menor luminosidade (MELO et al., 2005; KAVALCO; PAZZA, 2007).

Entre os meses de julho a dezembro/2017, a condutividade elétrica apresentou-se em valores mais baixos e temperaturas da água mais elevadas, ocorrendo uma dinâmica variação. Um dos fatores que pode estar determinando essa condição é a menor proporção de cobertura

vegetal nos pontos de coleta, visto que a população aos redores da Microbacia vem crescendo continuamente ao longo do tempo, diminuindo a cobertura vegetal, aumentando a incidência de luz no ambiente e consequentemente, a temperatura da água (ARAÚJO; TEJERINA-GARRO, 2009).

Nikolskii (1969) salienta que as espécies de peixes conseguem manter-se sob condições continuamente dinâmicas e que a estrutura em comprimento assim como outras características biológicas podem ser alteradas dentro de certos limites intrínsecos havendo grande variação na abundância das espécies durante os meses de estudo. Esse processo representa um ajuste às mudanças do meio dentro das condições de sobrevivência da espécie.

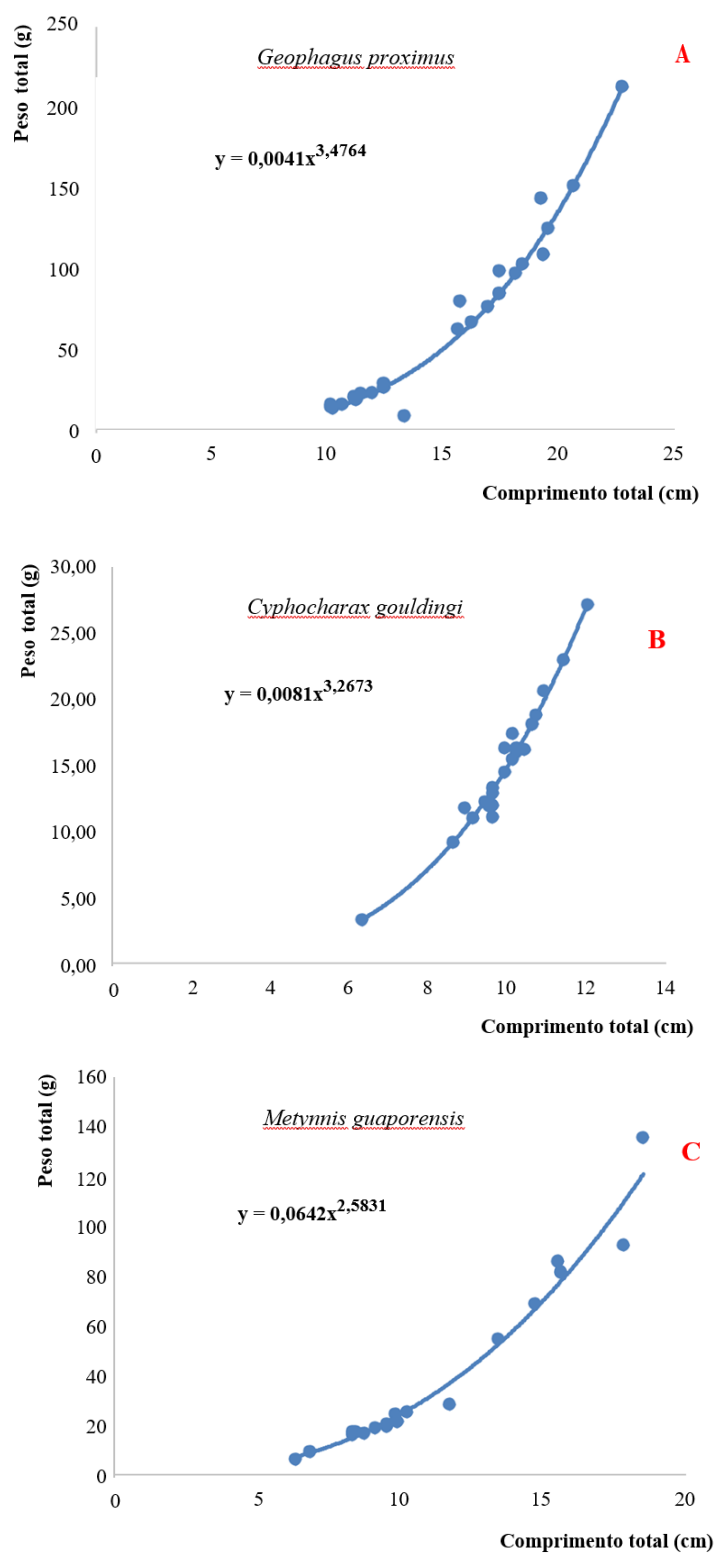
A diferenciação entre os estudos a respeito de variáveis ambientais e a abundância de espécies que estruturam uma comunidade de peixes pode estar relacionada com as características de cada local amostrado. Em rios neotropicais, como o de estudo, ocorrem continuamente mudanças sazonais nas características ambientais são menos drásticas, assim é esperado que a ictiofauna siga o mesmo padrão, como observado em alguns estudos (LOWE-McCONNELL, 1999). Neste estudo não houve relação significativa entre as variáveis abióticas e a estrutura das comunidades de peixes no local.

Relação peso-comprimento

A relação peso-comprimento é uma importante ferramenta nos estudos de biologia, fisiologia e ecologia de peixes, pois esta relação é útil para determinar o peso e a biomassa, quando apenas as medidas de comprimento são avaliadas, indicando condições e permitindo comparações entre o crescimento de diferentes populações. (GOMIERO; BRAGA, 2003; LEMOS et al., 2006).

Para obter essa relação, foram obtidos os valores de comprimento total (Ct) e peso total (Pt), dos sexos agrupados, das três espécies mais abundantes na Microbacia do Rio Praquiquara, sendo elas: *Geophagus proximus* (Castelnau, 1855) com 28 exemplares capturados, seguido de *Cyphocharax gouldingi* (Vari, 1992) com 23 exemplares e *Metynnis guaporensis* (Eigenmann, 1915) com 20 animais capturados (Figura 3).

Figura 3 - Relação peso-comprimento das três espécies mais abundantes (A) *G. proximus*, (B) *C. gouldingi* e (C) *M. guaporensis*, para os sexos agrupados, da Microbacia do rio Praiquara, Castanhal, Pará.



A partir das equações obtidas para cada espécie, obtiveram-se as curvas de potência. As espécies *G. proximus* e *C. gouldingi* apresentaram coeficientes de alometria $(b) > 3$, indicando um crescimento alométrico positivo, onde o crescimento em peso é maior do que em comprimento, onde o animal está crescendo em peso a uma taxa relativamente maior que o comprimento, esse resultado pode ser sugerido aos efluentes da piscicultura, localizado próximo ao local de coleta, que aumenta a disponibilidade de alimento. Diferindo de *M. guaporensis* que apresentou coeficiente de alometria negativa $(b) < 3$, ou seja, o crescimento é maior em comprimento do que em peso. Embora o crescimento dos peixes aumente com o tempo, o peso pode aumentar ou decrescer na dependência de vários fatores que podem afetar a deposição ou mobilização de reservas corporais (JOBLING, 2002; REGO et al., 2008).

Le Cren (1951) afirma que esses valores normalmente oscilam entre 2 e 4, adotando o valor 3 para peixes que mantêm a mesma forma durante o crescimento ontogenético. O coeficiente de alometria pode variar em peixes da mesma espécie, mas dentro de limites, de acordo com a localidade, comprimento médio da população e idade (GURGEL; MENDONÇA, 2001).

Composição da Ictiofauna

Na Microbacia do rio Praiquara foram coletados 237 exemplares, pertencentes a 28 espécies pertencentes a 8 famílias e 4 ordens. As famílias que apresentaram maior riqueza de espécies foram Characidae (10 espécies), Cichlidae (9 espécies), Loricariidae (3 espécies), Acestrorhynchidae (2 espécies), Anostomidae (1 espécie), Curimatidae (1 espécie), Electrophoridae (1 espécie) e Erythrinidae (1 espécie). Characidae, Cichlidae e Loricariidae obtiveram 90% do total de indivíduos encontrados durante o período de estudo. Em julho ocorreu a maior captura, com 64 indivíduos, distribuídos em 16 espécies, não diferindo muito de agosto, que apresentou 45 indivíduos e 14 espécies. Dentre os horários de coleta, a maior abundância ocorreu entre as 18:00 e 24:00 horas. Das 28 espécies registradas para este trabalho, 4 delas mostraram-se como acidentais (registradas apenas uma vez) para pelo menos uma das áreas. (Tabela 2).

Tabela 2 - Famílias e espécies capturadas na Microbacia do rio Praquiquara com as respectivas informações quantitativas: FA= Frequência absoluta; FR (%)= Frequência relativa. A apresentação das famílias e espécies segue ordem alfabética.

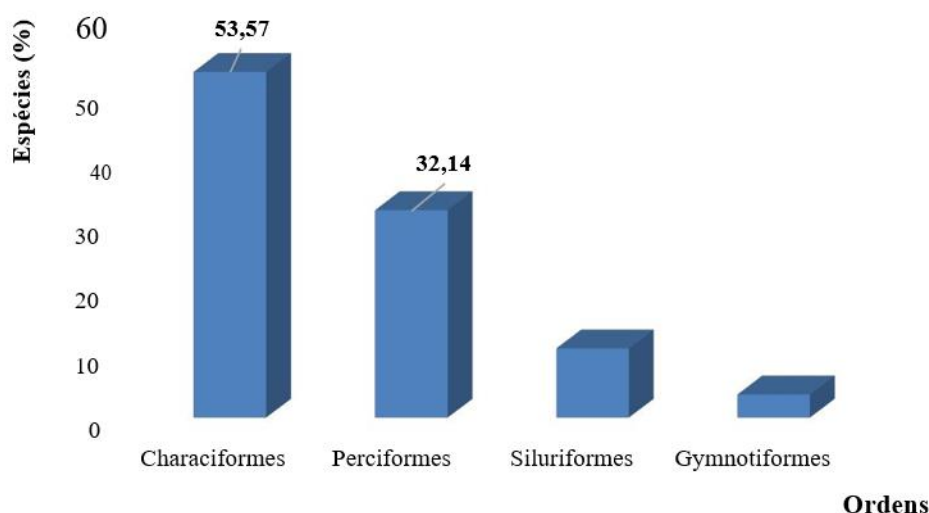
FAMÍLIA	ESPÉCIE	FA	F.R(%)
Acestrorhynchidae	<i>Acestrorhynchus falcatus</i>	15	0,063
	<i>Acestrorhynchus falcistrostris</i>	7	0,030
Anostomidae	<i>Leporinus friderici</i>	2	0,008
Characidae	<i>Bryconops giacopinii</i>	9	0,038
	<i>Cyanocharax</i> sp.	1	0,004
	<i>Hemigrammus</i> sp.	1	0,004
	<i>Metynnis fasciatus</i>	1	0,004
	<i>Metynnis guaporensis</i>	20	0,084
	<i>Metynnis hypsauchen</i>	8	0,034
	<i>Metynnis maculatus</i>	4	0,017
	<i>Poptella compressa</i>	7	0,030
	<i>Roeboides affinis</i>	12	0,051
	<i>Serrasalmus altispinis</i>	1	0,004
Cichlidae	<i>Aequidens</i> sp.	8	0,034
	<i>Chaetobranchius flavescens</i>	2	0,008
	<i>Cichla monoculus</i>	6	0,025
	<i>Cichlasoma orientale</i>	12	0,051
	<i>Crenicichla lepidota</i>	2	0,008
	<i>Geophagus proximus</i>	28	0,118
	<i>Heros efasciatus</i>	13	0,055
	<i>Heros severus</i>	12	0,051
	<i>Satanoperca jurupari</i>	19	0,080
Curimatidae	<i>Cyphocharax gouldingi</i>	23	0,097
Electrophoridae	<i>Electrophorus electricus</i>	1	0,004
Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	13	0,055
Loricariidae	<i>Ancistrus</i> sp.	3	0,013
	<i>Hemiodontichthys acipenserinus</i>	3	0,013
	<i>Rineloricaria platyura</i>	4	0,017

Entre os peixes que habitam ambientes de igarapés de terra firme, o grupo mais rico em espécies e mais abundante geralmente é representado pelos Characiformes, onde no local de estudo a ordem Characiforme e Perciformes tiveram mais de 85% da frequência absoluta total das espécies (Figura 4).

Segundo Britski et al., (1999) a ordem Characiformes é uma das maiores e mais complexas entre os peixes neotropicais, ocupando diferentes habitats e apresentando estratégias alimentares variadas. A família Characidae apresentou 10 diferentes espécies e corroborou com estudos anteriores de (MENDONÇA et al., 2005) onde foi registrado a ocorrência de diversas

espécies de caracídeos em vários igarapés com características iguais ao encontrados na Microbacia do Rio Praquiquara. Esses grupos também são considerados os principais componentes ícticos em outros grandes rios neotropicais (LOWEMcCONNEL, 1999), sendo que em vários trabalhos (CORDIVIOLA, 1980; SÚAREZ & PETRERE JÚNIOR, 2005; MARINHO et al., 2006) foi encontrado resultado semelhante ao presente estudo. Este resultado se deve provavelmente ao método de coleta empregado, como também comentado por Mendonça et al. (2005) que relaciona a abundância de Characiformes e Siluriformes aos métodos utilizados na captura da ictiofauna em seu trabalho.

Figura 4 – Ictiofauna da Microbacia do rio Praquiquara: riqueza de espécies por ordens.

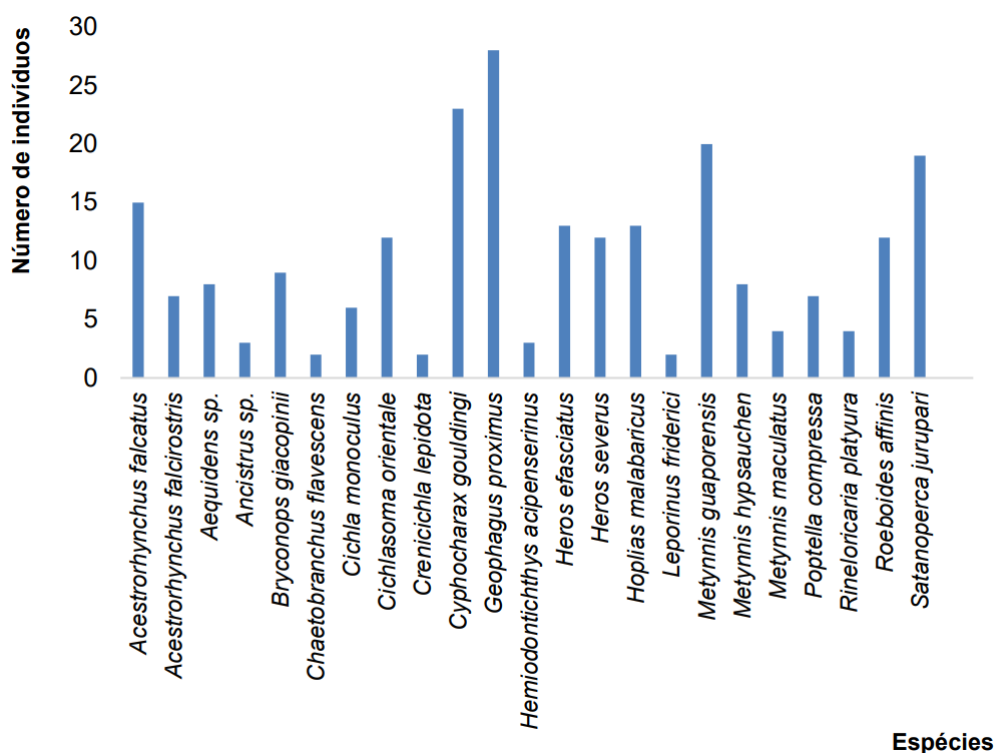


Fonte: Acervo pessoal.

Uma variação na riqueza de espécies e até mesmo no número de espécies pode ser esperada quando se considera a sazonalidade. Nesse trabalho, foram coletadas 28 espécies ao longo dos meses de julho a dezembro de 2017. Houve uma mudança no número de espécies quando se comparam os meses. Esta variação é explicada por Lowe-McConnell (1975) que informa que em rios de regiões subtropicais, as comunidades são afetadas por mudanças estacionais que implicam na alteração dos parâmetros abióticos os quais interferem diretamente na dinâmica populacional das espécies.

As três maiores riquezas de espécies ocorreram com *Geophagus proximus*, *Cyphocharax gouldingi* e *Metynnis guaporensis* totalizando 71 indivíduos capturados. Indivíduos das espécies *Electrophorus electricus*, *Metynnis fasciatus*, *Serrasalmus altispinis*, *Cyanocharax* sp. e *Hemigrammus* sp. foram retirados da análise abaixo, devido terem apresentado apenas um indivíduo ao longo de todo o período de coleta (Figura 5).

Figura 5 – Ictiofauna da Microbracia do rio Praiquara – Riqueza das espécies relacionado com o número de indivíduos capturados.



Fonte: Acervo pessoal

A ictiofauna neotropical apresenta uma alta diversidade e riqueza de espécies, com um número estimado entre 5000 e 6025 espécies (REIS et al. 2003). No entanto, aproximadamente 30 a 40% da ictiofauna de águas interiores ainda não foi descrita (AGOSTINHO et al. 2005). Este pode ser o caso de algumas espécies neste estudo, onde aproximadamente 15% das mesmas foram identificadas ao nível do gênero (*Aequidens* sp., *Ancistrus* sp., *Cyanocharax* sp. e *Hemigrammus* sp.), o que revela a grande necessidade de estudos taxonômicos da ictiofauna na Microbracia do rio Praiquara, Castanhal, Amazônia Oriental.

5 CONCLUSÃO

De modo geral, a ictiofauna capturada na Microbacia do rio Praquiquara, Médio Apeú, Castanhal apresentou-se bem diversificada, apresentando 237 indivíduos, distribuídos em 28 espécies, 8 famílias e 4 ordens. As famílias Characidae, Cichlidae e Loricariidae foram as mais significativas dentre as encontradas no local de estudo, apresentando cerca de 85% da população total capturada.

A falta de informações sobre a composição da ictiofauna no passado impossibilita sua comparação com a situação atual, considerando que o conhecimento da ictiofauna constitui uma etapa fundamental para a adoção de medidas de recuperação e manejo de ambientes já alterados. Dentro desse perfil, torna-se imprescindível a continuidade deste estudo, incorporando informações dos possíveis impactos antrópicos sobre os parâmetros populacionais, índices ecológicos, composição da ictiofauna, objetivando um dos caminhos para o entendimento sobre o funcionamento de comunidades da Microbacia do rio Praquiquara.

REFERÊNCIAS

- ABES, S. S.; AGOSTINHO, A. A. Spatial patterns in fish distributions and structure of the ichthyocenosis in the Água Nanci stream, upper Paraná River basin, Brazil. **Hydrobiologia**, Brussels, v. 445, p. 217-227, 2001.
- AGOSTINHO, A.A.; S.M. THOMAZ; L.C. GOMES. Conservação da biodiversidade em águas continentais do Brasil. **Megadiversidade** 1 (1): 70-78. 2005.
- ARAUJO, N. B.; TEJERINA-GARRO, F. L. Influence of environmental variables and anthropogenic perturbations on stream fish assemblages, Upper Parana River, Central Brazil. **Neotropical Ichthyology**, 7 (1): 31 – 38. 2009.
- ARAÚJO, N. B.; TEJERINA-GARRO, F. L. Influence of environmental variables and anthropogenic perturbations on stream fish assemblages, Upper Paraná River, Central Brazil. **Neotropical Ichthyology**, Porto Alegre, v. 7, n. 1, p. 31-38, 2009.
- BENEDITO-CECILIO, E.; AGOSTINHO, A. A. Estrutura das populações de peixes do reservatório de Segredo. In: AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C. **Reservatório de Segredo: bases ecológicas para manejo**. Maringá: EDUEM, p.113-139. 1997.
- BENEDITO-CECÍLIO, E. **Dominância, uso do ambiente e associações interespecíficas na ictiofauna do Reservatório de Itaipu e alterações decorrentes do represamento**. 1994. 173 f. Tese (Doutorado) Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1994.
- BENEDITO-CECÍLIO, E.; AGOSTINHO, A. A. Estrutura de populações de peixes do Reservatório Segredo. In: AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C. (Ed.). **Reservatório Segredo: bases ecológicas para o manejo**. 1 ed. Maringá: Eduem, p. 113-139. 1997.
- BLANC, L. et al. Spatial and temporal co-structure between ichthyofauna and environmental: na exemple in the tropics. **Life Science**, 324: 635-346, 2001.
- BRITSKI, H. A.; SILIMON, K. Z. S.; LOPES, B. S. **Peixes do Pantanal: manual de identificação**. Embrapa, Brasília. 184p. 1999.
- CHAO, N.L. Diversity and conservation of ornamental fishes - the gems from flooded forests in Amazonia. **Canadian Biodiversity** 2 (2): 2-7, 1992.
- CORDIVIOLA DE YUAN, E. Campaña “Keratella I” a lo largo del rio Paraná médio: Taxocenosis de peces de ambientes leníticos. **Ecología**, v. 4, p. 103-113. 1980.
- FIALHO, A. P.; OLIVEIRA, L. G.; TEJERINA-GARRO, F. L.; MÉRONA, B. Fish-habitat relationship in a tropical river under anthropogenic influences. **Hydrobiologia**, Brussels, v. 598 p. 315- 324, 2008.
- GARCIA, A. M.; VIEIRA, J. P. Abundância e diversidade da assembleia de peixes dentro e fora de uma pradaria de *Ruppia marítima* L, no estuário da Lagoa dos Patos (RS, Brasil). **Atlântica**, Rio Grande, 19: 161-181, 1997.

GOMIERO, L. M.; BRAGA, F. M. S. Relação peso-comprimento e fator de condição para *Cichla* cf. *ocellaris* e *Cichla monoculus* (Perciformes, Cichlidae) no reservatório de Volta Grande, Rio Grande-MG/SP. **Acta Scientiarum: Biological Sciences**, Maringá, v. 25, n. 1, p. 79-86, 2003.

GURGEL, H. C. B.; MENDONÇA, V. A. Estrutura populacional de *Astyanax bimaculatus vittatus* (Castelnau, 1855) (Characidae, Tetragonopterinae) do rio Ceará- Mirim, Poço Branco, RN. **Revista Ceres**, v. 48, n. 276, p. 159-168, 2001.

JOBLING, M. Environmental factors and rates of development and growth, pp.97-122. In: Hart, P.J.B.; REYNOLDS, J.D. (eds). Handbook of fish biology and fisheries. **Fish biology**. Blackwell, USA. 413p. 2002.

JÚLIO-JR, H. F.; CUNICO, A. M.; GUBIANI, E. A.; FERNANDES, R.; DIAS, R. M.; GRAÇA, W. J. da.; GOMES, L.C. Disponível em: <<http://www.peld.uem.br/Relat2003/peld-sumario03.htm#Biótico>>. Acesso em: 18 fev. 2018. **Ictiofauna**. Maringá, 2003.

KAVALCO, K. F.; PAZZA, R. Aspectos biogeográficos de componentes da ictiofauna da América Central. **ConScientiae Saúde**, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 147-153, 2007.

LE CREN, E. D. The length-weight of barracouta (Teleostei:Gemphylidae) and condition in the perch *Perca fluviatilis*. **Journal of Animal Ecology**, London, v. 20, p. 201-219, 1951.

LEMO, J. R. G. de; TAVARES-DIAS, M.; MARCON, J. L.; LEMO, P. E. M.; AFFONSO, E. G.; ZAIDEN, S. F. Relação peso-comprimento e fator de condição em espécies de peixes ornamentais do Rio Negro, Estado do Amazonas (Brasil). In: CONGRESSO BEROAMERICANO VIRTUAL DE ACUICULTURA, 4., 2006. **CIVA 2006**. Zaragoza: Revista AquaTIC, 2007.

LOWE-MACCONNELL, R. H. **Estudos ecológicos de comunidade de peixes tropicais**. São Paulo: EDUSP, 535p. 1999.

LOWE-McCONNELL, R. H. **Estudos ecológicos de comunidades de peixes**. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, 584p. 1999.

LOWE-McCONNELL, R.H. Fish communities in tropical freshwaters. **Longman**, New York, 337 p. 1975.

MARINHO, R. S. A.; SOUZA, J. E. R. T.; SILVA, A. S.; RIBEIRO, L. L. Biodiversidade de peixes do semi-árido paraibano. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v.1, p. 112-121. 2006.

MELO, C. E.; LIMA, J. D.; MELO, T. L.; PINTO-SILVA, V. **Peixes do Rio das Mortes identificação e ecologia das espécies mais comuns**. Cuiabá: Unemat, 147 p. 2005.

MELO, C. E.; LIMA, J. D.; SILVA, E. F. Relationships between water transparency and abundance of Cynodontidae species in the Bananal floodplain, Mato Grosso, Brazil. **Neotropical Ichthyology**, Porto Alegre, v. 7, n. 2, p. 251-256, 2009.

MENDONÇA, F. P.; MAGNUSSON, W. E.; ZUANON, J. Relationships between habitat characteristics and fish assemblages in small streams of Central Amazonia. **Copeia**, v. 4, p. 751-764. 2005.

MORAES, B. C.; COSTA, J. M. N.; COSTA, A. C. L.; COSTA, M. H. Variação espacial e temporal da precipitação no Estado do Pará. **Acta Amazônica**. 35(2): 207 – 214, 2005.

NIKOLSKY, G.V. **Theory of fish population dynamics**. Edinburgh, Oliver e Boyd, 323p. 1969.

PAULY, D. Tropical fishes: patterns and propensities. **Journal of Fish Biology**, 47 (1): 1-17. 1998.

REGO, A.C.L.; PINESE, O.P.; MAGALHÃES, P.A.; PINESE, J.F. Relação peso-comprimento para *Prochilodus lineatus* (Valenciennes, 1836) e *Leporinus friderici* (Bloch, 1794) (Characiformes) no reservatório de Nova Ponte –EPDA de Galheiro, rio Araguari, MG. **Revista Brasileira de Zootecias** 10: 13-21. 2008.

REIS, R.E.; O. KULLANDER & C.J. FERRARIS-JR. **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre, EDIPUCRS, 742p. 2003.

RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza**. 5 ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan, 503 p. 2003.

ROYCE, W. F. Introduction to the fishery science. New York: Academic Press, 351 p., 1972.
SANTOS, R. F. D.; CHAGAS, R. A.; Análise morfométrica de *Cyphocharax gouldingi* (Vari, 1992) (Characiformes: Curimatidae) da microbacia do rio Praquiquara, médio Apeú, Amazônia Oriental. **Acta Fish. Aquat. Res.** 4(1): 54-61, 2016.

SILVA, V. K.; FERREIRA, M. W.; LOGATO, P. V. R. **Qualidade da água na Piscicultura**. Tese de Graduação. UFLA – Departamento de Zootecnia. Lavras - Minas Gerais, 2006.

SÚAREZ, Y. R.; PETRERE-JÚNIOR, M. Organização das assembleias de peixes em riachos da bacia do rio Iguatemi, Estado do Mato Grosso do Sul. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, v. 27, n. 2, p. 161-167. 2005.

TEIXEIRA, T. P.; TERRA, B. de F.; ESTILIANO, E. O.; GRACIA, D.; PINTO, B. C. T. e ARAÚJO, F. G. de. Distribuição da ictiofauna em locais impactados no rio Paraíba do Sul. Revista Universidade Rural: **Série Ciências da Vida, Seropédica**, RJ: EDUR, v. 24, n.2, p. 167-174, jul.-dez., 2004.

TUNDISI, J. G.; TUNDISI, T. M. Limnologia. São Paulo: Oficina de textos. 631 p. 2008.

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

WOOTTON, R.J. Ecology of teleost fishes. **Kluwer Academic Publishers**, Dordrecht, p. 396, 1998.