

**UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE – UNESC
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

CAIO ROBERTO MAGAGNIN FELTRIN

**Dinâmica Populacional de *Pareiorhaphis nudulus* (Reis & Pereira, 1999) e
Pareiorhaphis stomias (Pereira & Reis, 2002), em um trecho do rio Mãe Luzia, Treviso,
Santa Catarina, Brasil.**

CRICIÚMA, SC

2013

CAIO ROBERTO MAGAGNIN FELTRIN

**Dinâmica Populacional de *Pareiorhaphis nudulus* (Reis & Pereira, 1999) e
Pareiorhaphis stomias (Pereira & Reis, 2002), em um trecho do rio Mãe Luzia, Treviso,
Santa Catarina, Brasil.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado para obtenção do grau de Bacharel no curso de Ciências Biológicas da Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC.

Orientador: Prof. M.Sc. Cláudio Ricken

CRICIÚMA, SC

2013

**“NÃO TRABALHO PARA PROTEGER O
MEIO AMBIENTE. TRABALHO PARA QUE
O MEIO AMBIENTE NÃO PRECISE DE
PROTEÇÃO.”**

(AUTOR DESCONHECIDO)

AGRADECIMENTOS

Venho por meio deste agradecer não apenas aqueles que me auxiliaram na construção do presente trabalho, mas todos que de alguma forma participaram (de forma fundamental) da minha progressão e merecimento do título de bacharel em Ciências Biológicas (minha sempre paixão):

- Agradeço a Deus e a Mãe Natureza, por me proporcionar saúde e coisas *bellas* para serem itens dos meus estudos e profissão;
- À toda minha família, e em especial meu avô que sempre zelou com afago pelos meus materiais de trabalho, e por ser meu primeiro orientador na área de ictiologia... apesar de que a *vó* sempre pegava o peixe maior;
- Ao professor, orientador e amigo Cláudio Ricken, por orientar de maneira que um acadêmico deve ser orientado... dando um mapa e ensinando a lê-lo, e não dando o tesouro de mão beijada. É por intermédio das dificuldades que obtemos o mérito. Espero que possamos continuar produzindo ciência em parceria;
- Aos simpatizantes dos cascudinhos-de-corredeira, que estiveram sempre dispostos a auxiliar nas campanhas de amostragem: Vander Bertoldo, João Antônio B. Vitto e Fábio Llanos (Bolábio)... que além do auxílio braçal, compartilharam muita informação e boas risadas ao longo da graduação e a partir dela;
- Aos demais *bioirmãos*, que, seja auxílio braçal, intelectual, ou simplesmente as risadas, fizeram parte do que posso chamar de “Bons Tempos de Faculdade”... e compartilham a mesma idéia, que biologia não é apenas uma profissão, mas uma opção de vida: Guilherme de Lucca (Quejzo), Alexandre Bianco, Luiz Fernando Ugioni, Ronaldo dos Santos Junior, Georg Beckmann (Macaco), Jean Ximim, Wagner Ariati, Karoline Ceron, Morrinho (Rã-berto), Melise Furlan, Isma Flor, Milla Vieira, Felipe Colonetti (PERC), *Peter padilhensis*, Citrus & Narinha, Pedrão & Pambrita, Vanessa & Xáxa, Ritiele G. Generoso, Ricardo Vicente, Heitor J. Motta, Daneca Rodrigues, Angele Gomes, Camila B. Dassoler, Alencar Semler, Perroni Brignoli, Micheli Ribeiro Luiz & Junior, Mainara F. Cascaes, Dr. Claus Troger Pich, Daniela Behs (Kurt), Mayla S. Toi, Jonathan Frassetto (BUDA), Thiago Disner, Gabriela Thomaz, Carol Crispin, Rodrigo Gaúcho... às primas Bruna Cesário, Sabrina Castro, Bibiana Rezende e Monique Mesquita. Espero tê-los sempre em meu círculo;
- Às excepcionais doutoras Vanilde Citadini-Zanette e Birgit Harter-Marques, que tanta carga de conhecimento me transmitiram (com excelente didática)... e muito mais do que isso... foram o manequim de profissional que pretendo me espelhar, com a mesma dedicação, prestatividade e amor à profissão;
- Pai, mãe, irmã e namorada por me aturar e saber aceitar minha opção de vida;
- E a amiga e sempre professora Denise Piacentini, por compartilhar uma instigante ciência comigo durante excelentes anos vividos no Colégio Dom Orione e fora dele.

À TODOS O MEU MUITO OBRIGADO.

RESUMO

O presente estudo analisou aspectos preliminares acerca da dinâmica populacional de *Paraiorhaphis nudulus* (Reis & Pereira, 1999) e *Pareiorhaphis stomias* Pereira & Reis, 2002, em três áreas de amostragem no rio Mãe Luzia, sub-bacia pertencente ao complexo hídrico da bacia do rio Araranguá. O estudo desenvolveu-se no município de Treviso, Estado de Santa Catarina, Brasil, realizando-se coletas mensais, de março a outubro de 2012. A metodologia de amostragem foi a rede tipo puçá, sendo 20 lanços por área. Os indivíduos coletados foram medidos com auxílio de paquímetro, e a medida utilizada foi a de comprimento-padrão. Posterior às medições, os espécimes foram devolvidos ao local de origem. A análise de dados foi realizada com o software PAST, onde foram aplicados dois testes estatísticos, sendo respectivamente a Análise de Variância (ANOVA) e o teste de pareamento de Tukey. Ambos os testes foram realizados no intuito de registrar diferenças significativas nas médias de comprimento-padrão das espécies em questão. As espécies não demonstraram período específico de desova, porém as análises estatísticas demonstraram divergências significativas entre os tamanhos dos espécimes de *P. stomias* nas diferentes áreas de amostragem, e em relação a sazonalidade. *P. nudulus* não apresentou diferenças significativas quando as variações dos respectivos comprimentos-padrão, nas diferentes áreas de amostragens.

Palavras-chave: Loricariidae, descontinuidade geomorfológica, reprodução, cascudos, Neoplecostominae.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	6
1.1 OBJETIVOS.....	9
1.1.1 Objetivo geral.....	9
1.1.2 Objetivos específicos.....	9
2 MATERIAIS E MÉTODOS	10
2.1 LOCALIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	10
2.1.1 Bacia do Rio Araranguá	10
2.1.2 Sub-bacia do Rio Mãe Luzia	11
2.1.3 Clima.....	11
2.1.4 Vegetação.....	12
2.2 METODOLOGIA.....	12
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
4 CONCLUSÃO.....	25
REFERÊNCIAS	26

1 INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica foi uma das maiores florestas tropicais das Américas, abrangendo inicialmente cerca de 150 milhões de hectares em condições ambientais heterogêneas, ocupando um território que partia do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul. Entretanto, atualmente o que resta da vegetação original gira em torno de 11% (RIBEIRO, 2009).

Conforme Rambaldi e Oliveira (2003), este bioma sofreu irreparáveis reduções de sua cobertura original, e a maior magnitude da destruição foi acentuada durante as últimas três décadas, resultando em negativas modificações para os ecossistemas que o compõem, especialmente pela alta fragmentação de habitat, perda de biomassa e perda de sua biodiversidade.

Reis (2013) cita que a região Neotropical compreende quase 20 % da ictiofauna do planeta, o que perfaz um total de 6025 espécies, sendo no Brasil mais de 2.400 espécies. Este número pode ser significativamente maior, se consideradas espécies não descritas reconhecidas por especialistas (REIS et al., 2003), espécies carentes de revisão taxonômica, e falta de amostragem em locais de difícil acesso.

Esta rica e diversificada ictiofauna se distribui em diferentes bacias hidrográficas, com os mais variados níveis de endemismo, provenientes de processos histórico-ecológicos a partir do momento no qual se dá a ruptura final do supercontinente da Gondwana, e, sendo assim, considerável remodelamento tectônico (LUNDBERG et al., 1998; RIBEIRO, 2006).

Segundo Castro (1999), as regiões de cabeceiras estão entre os locais onde existe o maior volume de conhecimento sobre composição, diversidade e ecologia da ictiofauna.

A reprodução representa talvez o mais importante aspecto da biologia de uma espécie, e a manutenção de populações viáveis depende do seu sucesso (SUZUKI & AGOSTINHO, 1997). Wootton (1990) cita que o sucesso reprodutivo de uma espécie depende de onde e quando a mesma se reproduz, e dos recursos por ela alocados.

As informações sobre natalidade, crescimento, maturidade e mortalidade são fundamentais para o manejo das populações de peixes, pois traduzem a dinâmica populacional, bem como a ecologia de vida das espécies de peixes (FROESE; BINOHLAN 2000).

Segundo Giora (2004), a determinação do período reprodutivo de uma espécie de peixe é fundamental para o conhecimento de todos os demais aspectos biológico-ecológicos, bem como de sua dinâmica populacional e disposição no habitat perante as discontinuidades

geomorfológicas fluviais. Além disso, é de suma importância para melhor entendimento e manejo na proteção dos estoques naturais, cultivo para fins de consumo, ornamentação ou repovoamento.

Estiliano (2006) trata que as relações espécie-ambiente são cruciais para a compreensão dos padrões biológicos, principalmente aqueles relacionados à distribuição espacial, uma vez que as espécies são submetidas a pressões seletivas ao longo da história evolutiva, o que determina o sucesso na colonização de habitats e no estabelecimento de nichos. Cita ainda que em ecossistemas fluviais a geomorfologia pode atuar como uma condicionante na distribuição das assembléias de peixes, por determinar os tipos e os níveis de estruturação de habitat aos quais as espécies estão diretamente associadas.

Popularmente chamados de cascudos, estes são de ocorrência apenas na América do Sul e América Central, contudo os registros de espécies introduzidas na América do Norte e Ásia estão se proliferando rapidamente. Como loricariídeos habitam todos os ambientes de águas dulcícolas, desde pequenos córregos à grandes rios de planície, com as mais variadas temperaturas e altitudes, representam um componente importante da biodiversidade aquática.

Com mais de 3.100 espécies em 36 famílias (FERRARIS, 2007), a ordem Siluriformes, contém cerca de 10% de todas as espécies de peixes, e, com exceção de duas famílias marinhas, eles são predominantemente dulcícolas. Loricariidae é a maior família da ordem, com aproximadamente 100 gêneros e cerca de 800 espécies atualmente reconhecidas (ESCHMEYER; FONG, 2010).

Juntamente com cinco outras famílias aparentadas, eles são incluídos na superfamília Loricarioidea (SCHAEFER; LAUDER, 1986; SCHAEFER, 1990). Loricariidae foi dividido por Armbruster (2004) e Reis et al. (2003) em seis subfamílias: Lithogeninae, Delturinae, Neoplecostominae, sendo esta respectiva as espécies em questão, Hypoptopomatinae, Loricariinae e Hypostominae.

O gênero *Pareiorhaphis*, em geral espécies de pequenos tamanho, foi manejado da sinonímia de *Hemipsilichthys* (EIGENMANN; EIGENMANN, 1889) por Pereira (2005), para melhor alocar espécies com diferenças consideráveis. A maioria das espécies de *Pareiorhaphis* são distribuídas em bacias costeiras do sul e sudeste do Brasil, com a maior diversidade de espécies observadas em rios costeiros do Estado de Santa Catarina, a partir da bacia do rio Araranguá. (PEREIRA; REIS, 2002; PEREIRA, 2005).

Pereira et al. (2010) citam que as descrições de novas espécies nos últimos dez anos ampliaram a distribuição do gênero *Pareiorhaphis* consideravelmente, resultando assim em um notável aumento no entendimento de sua diversidade. Com a descrição de *Pareiorhaphis proskynita* Pereira e Britto (2012) (PEREIRA; BRITTO, 2012) o gênero

chegou a sua vigésima espécie, sendo varias das quais simpátricas. Segundo Menezes et al. (2007) a distribuição do gênero é bastante ampla, ocorrendo do Estado do Rio Grande do Sul até o sudeste da Bahia.

A coexistência de espécies ecologicamente similares é uma dificuldade considerável para estudos de ecologia de peixes. De acordo com Putman (1994), o grau de sobreposição dos recursos usados pelas espécies ecologicamente similares é variável. Sendo que sua posição dentro de uma comunidade pode ser definida pelos padrões de utilização dos recursos e sua interação com outras espécies, que usam os mesmo recursos.

Os membros da subfamília Hypostominae, por exemplo, possuem hábitos bentônicos, tendo preferência por ambientes de águas correntes de substrato rochoso, onde vivem raspando as algas que crescem sobre as pedras (MEDEIROS, 2009). O autor relata ainda que as espécies *Hypostomus* aff. *cordovae* e *Hypostomus* spp. apresentam baixa taxa de fecundidade e período reprodutivo divergente. Possivelmente como forma de evitar a sobreposição de nicho durante a época reprodutiva.

Trabalhos sobre o gênero *Pareiorhaphis* restringiram-se a descrição das espécies (PEREIRA; VIEIRA; REIS, 2010; PEREIRA; BRITTO, 2012), sendo quase completa a ausência de dados ecológicos a respeito do gênero.

A espécie *Pareiorhaphis nudulus* (REIS; PEREIRA, 1999) foi descrita para o gênero *Hemipsilichthys* (PEREIRA; REIS, 2002) e revisada para o gênero atual por Pereira e Reis (2002). *Pareiorhaphis stomias* foi descrita no ano de 2002, pelos mesmos autores de sua espécie simpátrica. A distribuição conhecida para estas espécies são as cabeceiras de rios e riachos da bacia do rio Araranguá (REIS; PEREIRA, 1999).

Barletta et al. (2010) relatam que a maior parte da informação sobre a ictiofauna dulcícola da região Neotropical é de ordem taxonômica/sistemática, demonstrando a falta de estudos de natureza ecológica.

Propomos o estudo como forma de ampliar o conhecimento sobre a ecologia dessas espécies, particularmente sobre sua reprodução e crescimento, possibilitando o planejamento mais detalhado de estudos futuros que possam envolver a captura e eutanásia dos mesmos para estudos que envolvam dieta e citologia gonadal.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

- ✓ Analisar a morfometria para estudo preliminar da dinâmica populacional de *Pareiorhaphis nudulus* (Reis & Pereira, 1999) e *Pareiorhaphis stomias* (Pereira & Reis, 2002), na sub-bacia do rio Mãe Luzia, pertencente ao complexo hídrico da bacia do rio Araranguá, município de Treviso, Estado de Santa Catarina, Brasil.

1.1.2 Objetivos específicos

- ✓ Determinar a estrutura populacional quanto à variação de suas dimensões;
- ✓ Estimar o período de desova das espécies;
- ✓ Estimar a capacidade de resiliência das espécies.

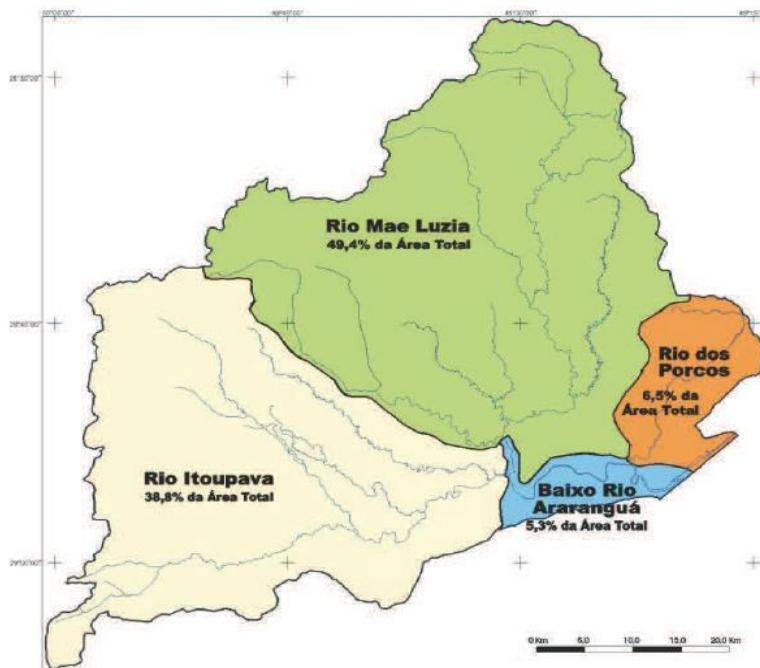
2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 LOCALIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

2.1.1 Bacia do Rio Araranguá

A bacia hidrográfica do rio Araranguá (figura 01) localiza-se entre as latitudes de 28°40'S e 29°10'S e longitudes de 49°20'W e 50°W, tendo suas nascentes localizadas junto à Serra Geral. É composto por algumas sub-bacias como a do rio Mãe Luzia, com 49,4% da área total, do Itoupava com 38,8%, dos Porcos com 6,5% e do baixo Araranguá com 5,3%, contribuindo para a formação da área de drenagem de aproximadamente 3.029 km² (ALEXANDRE, 2002). A bacia é classificada como exorréica, onde o escoamento das águas se faz de modo contínuo até o mar, ou seja, desembocando diretamente no nível marinho (EPAGRI, 1996).

Figura 01 - Bacia Hidrográfica do rio Araranguá destacando as áreas de drenagem dos principais formadores.



Fonte: Alexandre (2000)

2.1.2 Sub-bacia do rio Mã Luzia

Segundo Alexandre (2000), o rio Mã Luzia (figura 02) possui um comprimento de 93,33 km e sua sub-bacia tem como principais afluentes os rios Fiorita, Sangão, Manuel Alves, do Cedro, Serrinha e São Bento. Suas nascentes ocorrem nas encostas da Serra Geral, sendo a mais distante situada a 1.480 m de altitude. Possui um perímetro de 191,34 km (EPAGRI, 1996; SANTA CATARINA, 1997b). Os autores citam ainda que com uma área de aproximadamente 1.501 km², o rio em questão apresenta o leito sinuoso, auxiliando na diminuição da velocidade da água, reduzindo a drenagem superficial. O rio Mã Luzia, segundo a classificação proposta por Silveira (2004), é um rio de cabeceira, que corresponde a rios de 1^a a 3^a ordens.

Figura 02: Representação esquemática da sub-bacia do rio Mã Luzia e seus afluentes.



Fonte: IPARQUE/UNESC, 2013.

2.1.3 Clima

O clima da região é classificado segundo Köppen (1948) como do tipo C - mesotérmico, caracterizado pelas temperaturas médias do mês mais frio abaixo dos 18°C e

acima de -3°C , f - sem estação seca distinta, não há índices pluviométricos mensais inferiores a 60 mm, a - pelas temperaturas médias de 28°C nos meses mais quentes, caracterizando o tipo climático Cfa (OMETTO, 1981). As temperaturas variam de $42,2^{\circ}\text{C}$ (máxima) e $4,6^{\circ}\text{C}$ (mínima), com média anual de $19,2^{\circ}\text{C}$. O inverno é frio e úmido com geadas ocasionais. As chuvas são bem distribuídas durante as estações do ano, não ocasionando longos períodos de secas e nem inundações frequentes. O índice pluviométrico é de 1.540 mm/ano e a umidade relativa do ar é de 81,5% em média. A velocidade média do vento é de 2,0 m/s (DUFLOTH et al., 2005).

2.1.4 Vegetação

A vegetação natural da região pertence à classificação fitoecológica Floresta Ombrófila Densa pertencente ao Domínio Mata Atlântica. Este tipo de formação é caracterizada por fanerófitos, justamente pelas subformas de vidas macro e mesofanerófitos, além de lianas lenhosas e epífitos em abundância que diferenciam das outras classes de formação. No entanto, sua característica ecológica principal reside nos ambientes ombrófilos que marcam a região florística florestal (IBGE, 1992). A mata ciliar para as áreas de amostragem do presente estudo apresentam-se com as mais variadas sucessões vegetacionais. Ambas as três áreas apresentam espécies exóticas como *Eucalyptus sp.*, *Ricinus communis*, *Hedygium coronarium* e *Brachiaria sp.*, sendo a área 1 a com maior grau de preservação.

2.2 METODOLOGIA

A captura dos espécimes foi realizada utilizando-se um puçá de estrutura metálica e rede com tamanho de malha de 1 mm, dimensões de abertura de 45 x 70 cm e profundidade do saco igual à 75 cm. No local de coleta, o puçá era posicionado com a abertura voltada para montante e seguro por uma pessoa, enquanto uma segunda pessoa efetuava o distúrbio no substrato a uma distância entre 1,5 e 2 m. Cada evento desse citado tinha duração de aproximadamente 40 segundos, dependendo das condições locais. Utilizavam-se pés e mãos para realização do distúrbio, e o término dava-se quando as pedras rentes ao puçá eram movimentadas, então este era erguido (adaptado de BECKER, 2002). Os espécimes foram armazenados em balde com compressor de ar Boyu® (modelo D-200) para gerar o menor *stress* possível, ao passo que eram triados. Realizaram-se coletas mensais, demandando seis

horas de amostragem por mês, de março a outubro de 2012. Foram realizados 20 lanços de rede por área de coleta. As amostragens foram realizadas em três áreas distintas, descritas na tabela 01 e ilustradas nas figuras 03 e 04.

Tabela 01: Descrição das áreas de amostragem, nos respectivos trechos do rio Mãe Luzia.

Área	Descrição	Coordenada Geográfica
A1	Trecho com seixos de tamanhos pequenos e medianos. Área destinada a lazer em períodos quentes, portanto apresentando pequenos barramentos com profundidades próximas a 0,5 m. Vegetação ciliar presente.	22J649959.47 m E 6849873.36 m S -22J649483.32 m E 6850211.96 m S elevação: 226 m
A2	Trecho com seixos pequenos, médios e grandes. Barramento construído com profundidades variando de 0,3 m à 1,3m. Mata ciliar modificada em alguns trechos, apresentando sucessão vegetacional em estágios primários e secundários.	22J 646669.65 m E 6850814.59 m S -22J646603.58 m E 6850731.07 m S elevação: 301 m
A3	Área isolada por duas cachoeiras, com aproximadamente 3,4 e 7 metros, respectivamente. Presença de seixos pequenos a grandes, lajes de basalto e mata ciliar densa. Apresenta barramentos para fins balneários, porem em proporções menores que A1.	22J645663.67 m E 6850181.26 m S -22J645596.50 m E 6850092.01 m S elevação: 348 m

Figura 03: Representação esquemática das áreas de estudo, no trecho do rio Mãe Luzia, sub-bacia do rio Araranguá, destacando a geomorfologia da área 03.

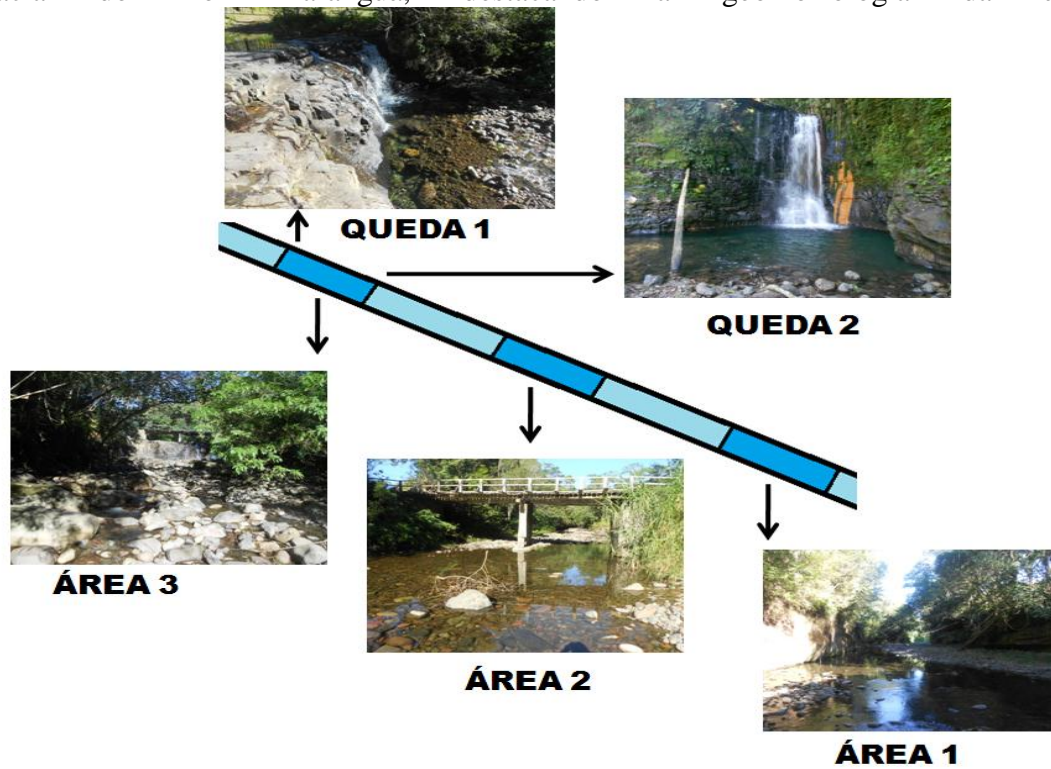


Figura 04: Representação aérea das áreas de estudo, no trecho do rio Mãe Luzia, sub-bacia do rio Araranguá. Destacadas em vermelho, circundadas em branco.



Fonte: Google Earth. Acesso em 01/05/2013.

In situ, com paquímetro Universal (150mm/6"), da marca Vonder®, foram obtidas medidas de comprimento padrão em milímetros (medida do focinho do animal ate a inserção da nadadeira caudal). Após a coleta de dados morfométricos, os espécimes foram devolvidos ao local de origem. Dados de pluviosidade e temperatura foram cedidos pela EPAGRI-CIRAM, de Urussanga/SC.

O tratamento estatístico foi realizado por meio do teste de análise de variância (ANOVA) e quando necessário foi aplicado o teste pareado de Tukey. Os testes estatísticos foram realizados com o software *PAST* – Palaeontological Estatistics, versão 1.81 (HAMMER; HARPER; RYAN, 2001). Dados climáticos foram analisados com o mesmo software, aplicando o teste de correlação de Spearman.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados um total de 319 indivíduos de *P. nudulus* e 1353 indivíduos de *P. stomias*, dentre as três áreas de amostragens, apresentado na tabela 02.

Tabela 02: Valores acerca de tamanho das áreas, quantidades de espécimes coletados e seus respectivos comprimentos-padrão máximo, mínimo e médio.

		Área 1	Área 2	Área 3
Extensão (m)		140 m	96 m	89 m
<i>P. stomias</i>	Número total de indivíduos mensurados	550	530	273
	Comprimento Padrão máximo (mm)	53	55,8	49,9
	Comprimento Padrão mínimo (mm)	16	16,2	17,9
	Comprimento Padrão médio (mm)	35,76	37,04	31,6
<i>P. nudulus</i>	Número total de indivíduos mensurados	15	84	220
	Comprimento Padrão máximo (mm)	30,1	37,7	36,6
	Comprimento Padrão mínimo (mm)	22,8	16	14,7
	Comprimento Padrão médio (mm)	26,38	24,5	24,67

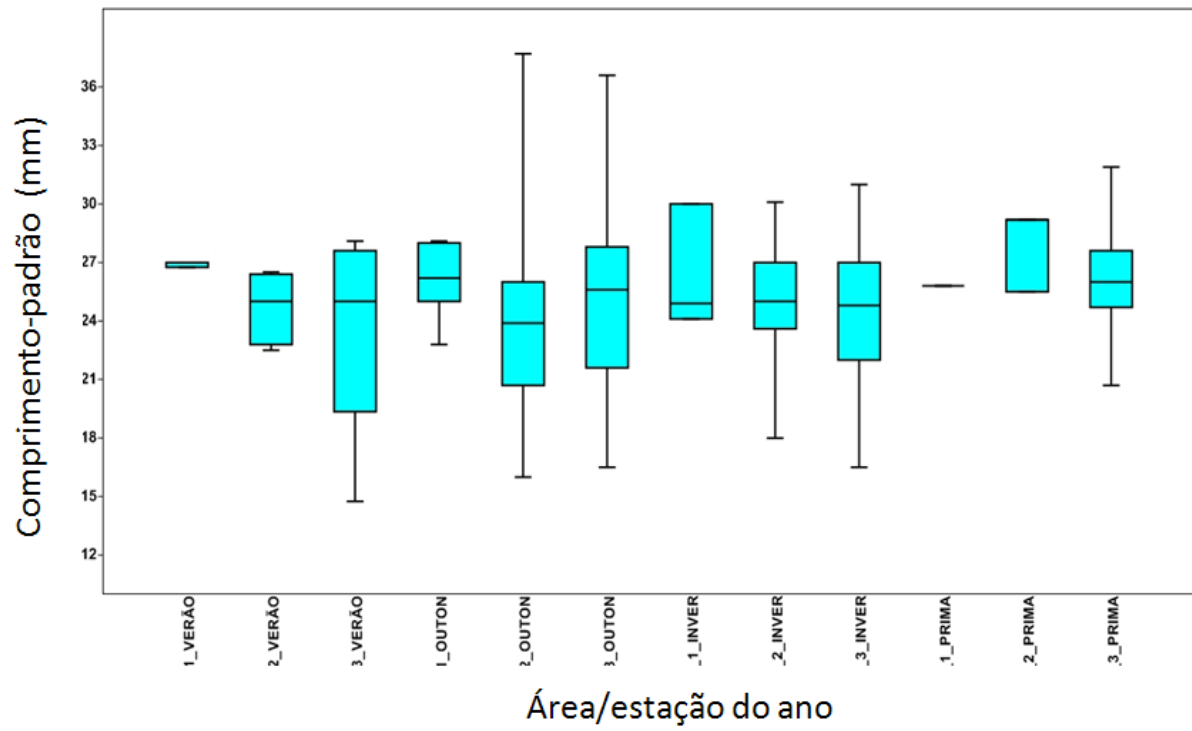
A Análise de Variância (ANOVA) demonstrou não haver diferença significativa para as medidas de comprimento padrão de *P. nudulus*, sendo (p) maior que 0,05 (tabela 03).

Através da figura 05 é possível visualizar que *P. nudulus* não apresentou diferença significativa no comprimento padrão, ao longo das estações do ano, nas diferentes áreas de amostragem.

Tabela 03: Análise de variância (ANOVA) do comprimento padrão de *P. nudulus* em oito campanhas de amostragem nos trechos do rio Mãe Luzia, bacia do rio Araranguá.

	SOMA DOS QUADRADOS	df	Média dos quadrados	F	p(same)
Entre Grupos	162.043	11	14.7312	0.9993	0.4469
Intra grupos:	4525.82	307	14.7421		
Total:	4687.86	318			
omega^2:	-2.55E-05				

Figura 05: Representação das médias de comprimento-padrão e respectivos desvios padrões de *Pareiorhaphis nudulus*, coletados em oito campanhas de amostragem, em três áreas no rio Mãe Luzia.



Embora os resultados não apontem um período específico para a reprodução de *P. nudulus*, não significa que este não ocorra. Assim como demonstrado nos estudos de Roman (2011), o qual estima a dinâmica populacional de um loricariídeo amazônico (*Hypancistrus zebra*) que apresenta desova sazonal com dois picos entre as estações de transição entre seca e cheia (e vice-versa) do rio. O autor em questão retrata uma ocorrência em que a espécie se reproduz mais de uma vez por ano, quando se depara com épocas favoráveis relacionadas à pluviosidade, temperatura, disponibilidade de alimento, entre outros. Possivelmente um maior esforço amostral demonstraria diferentes resultados outrora imperceptíveis sobre a dinâmica populacional de *P. nudulus*.

O maior comprimento padrão registrado foi de 37,7 mm, na área 02, no outono, sendo considerado maior do que os registrados por Reis & Pereira (1999) na descrição da espécie, cujo tamanho máximo registrado foi de 33,6 mm. Além desta medida, outras duas foram superiores aquelas registradas pelos autores, sendo 36,6 e 34,5, ambas na área 03. Já o menor comprimento padrão foi de 14,75 mm, na área 03, no verão.

Becker (2002) cita que *P. nudulus* têm preferência por trechos com baixas profundidades e apresenta correlação negativa com a presença de espécies de macrófitas aquáticas da família Podostomaceae. Os resultados do autor também demonstram a semelhança com o presente estudo quanto à granulometria do riacho, atestando que *P. nudulus* encontra seu nicho, via de regra, em trechos à montante da bacia, os quais fornecem partículas maiores. Todos os dados citados acima corroboram expressivamente com os resultados do presente estudo.

Em sistemas lóticos, os fatores abióticos influenciam diretamente na distribuição e dinâmica de populações de peixes (BECKER, 2002). Embora a área 3 represente uma descontinuidade geomorfológica representada pelas cachoeiras que delimitam o perímetro amostrado, estas não inferiram diretamente nos tamanhos de *P. nudulus*. Apesar de este trabalho não ter objetivado análises de abundância, pôde-se constatar que os resultados para *P. nudulus* corroboraram com os de Becker (2002), o qual cita que a espécie apresenta-se mais abundante em trechos com seixos de porte grande (maiores que 256 mm), o que pode-se relacionar com área 3, portadora dos seixos de maiores tamanhos em relação às outras áreas de amostragem, provavelmente devido a acidentes geológicos mais intensos nesse trecho do rio. Foi também a área 3 a que atingiu maior abundância de *P. nudulus*.

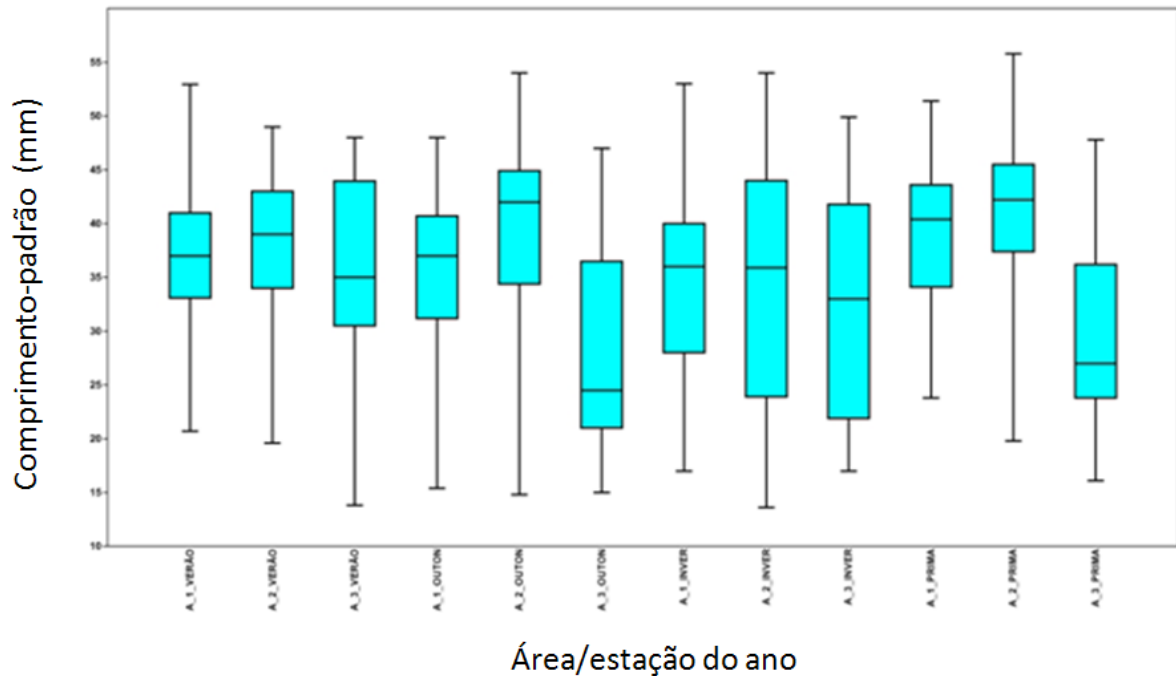
Ao contrário de *P. nudulus*, *P. stomias* demonstra diferenças de dimensão quanto à cronologia, apresentando variações quanto às áreas de amostragem e as estações do ano, conforme observado estatisticamente na tabela 04 e figura 06.

Tabela 04: Análise de variância (ANOVA) e teste pareado de Tukey do comprimento padrão de *P. stomias*, coletados em oito campanhas de amostragem, em três áreas do rio Mãe Luzia, município de Treviso.

	SOMA DOS QUADRADOS	df	Média dos quadrados	F	p(same)
Entre Grupos	11034.8	11	1003.16	12.23	3.27E-22
Intra grupos:	109980	1341	82.0135		
Total:	121015	1352			
omega^2:	0.08367				

Teste de pareamento de Tukey: Q diagonal inferior, p(semelhança) diagonal superior												
	A1 VERÃO	A2 VERÃO	A 3 VERÃO	A1 OUT	A 2 OUT	A 3 OUT	A 1 INV	A2 INV	A 3 INV	A1 PRIM	A2 PRIM	A 3 PRIM
A1 VERÃO		1	0.9916	0.99	0.9988	1.81E-05	0.8602	0.6962	0.102	0.9749	0.5085	0.000297
A2 VERÃO	0.2957		0.9689	0.9645	0.9999	1.77E-05	0.7421	0.5456	0.05591	0.9937	0.661	0.00012
A3 VERÃO	1.644	1.94		1	0.6249	0.0003201	1	0.9996	0.7842	0.3425	0.03096	0.03081
A1 OUT	1.679	1.975	0.03548		0.6067	0.0003582	1	0.9997	0.7989	0.3267	0.0285	0.03344
A2 OUT	1.322	1.026	2.966	3.001		1.76E-05	0.2502	0.13	0.0044	1	0.9766	1.94E-05
A3 OUT	8.101	8.397	6.457	6.421	9.423		0.0035	0.010	0.2231	1.76E-05	1.76E-05	0.9926
A1 INV	2.43	2.726	0.7862	0.7507	3.752	5.671		1	0.9788	0.09418	0.00407	0.1539
A2 INV	2.823	3.119	1.179	1.144	4.145	5.278	0.393		0.9971	0.04127	0.001301	0.2874
A3 INV	4.274	4.57	2.63	2.595	5.596	3.827	1.844	1.451		0.00082	2.50E-05	0.9232
A1 PRIM	1.885	1.59	3.529	3.565	0.5636	9.986	4.316	4.709	6.16		0.9989	1.77E-05
A2 PRIM	3.19	2.895	4.834	4.87	1.869	11.29	5.621	6.014	7.465	1.305		1.76E-05
A3 PRIM	6.481	6.776	4.837	4.801	7.802	1.62	4.05	3.657	2.206	8.366	9.671	

Figura 06: Representação das médias de comprimento-padrão e respectivos desvios padrões de *Pareiorhaphis stomias*, coletados em oito campanhas de amostragem, em três áreas, no rio Mãe Luzia, município de Treviso.



A área de amostragem 03 demonstrou menores médias de tamanhos em todas as estações do ano. Pode-se considerar que a mesma apresenta uma descontinuidade geomorfológica, que segundo Becker (2002), refere-se a inflexões no perfil longitudinal do rio, sendo uma mudança brusca na tendência de declividade ao longo do trecho do rio. As cachoeiras que delimitam o início e o término da área de amostragem 3 puderam inferir consideravelmente nos resultados, demonstrando um possível isolamento populacional de *P. stomias* no rio Mãe Luzia. A menor medida registrada na área 03 foi de 13,8 mm, no verão, ao passo que a maior medida foi registrada no inverno, com 49,9 mm.

Das múltiplas comparações de médias por intermédio do teste Tukey, a área 3 demonstrou divergir em 20 pareamentos, enquanto a área 2 divergiu em 13 pareamentos, seguida da área 1 com 10 pareamentos. O resultado expressivo de divergências da área 3 pode ser explicado justamente pelo fato de a área apresentar uma geomorfologia descontínua, conforme explícito no parágrafo anterior. Os resultados referentes ao outono da área 3 foram os que mais expressaram diferenças significativas, divergindo de todas as demais estações do ano, em todas as áreas, inclusive da própria área, no verão. Isso pode estar representando uma desova próxima desta estação para esse segmento do rio, já que registrou-se indivíduos com apenas 15 mm. Na primavera também foi possível notar diferenças significativas comparando

a área 3 com as demais, inclusive com ela própria, onde divergiu da área 1 e 2 no verão, outono e primavera. Essas variações entre áreas, inclusive na mesma estação pode inferir períodos distintos de desova para a mesma espécie, em locais diferentes. Becker (2002) cita que estas descontinuidades geomorfológicas possam representar variações acentuadas na reprodução e no tamanho das espécies em questão. Isso pode acarretar seleções naturais acerca de tamanhos, período reprodutivo, entre outros. Nesse trecho registrou-se *Pareiorhaphis cameroni* Steindachner, 1907, outra espécie simpátrica, de mesmo gênero, porém de ocorrência ocasional, sendo registrada mais comumente acima da área 3, porém em lanços aleatórios não contabilizados.

As médias de tamanhos de *P. stomias* na área 1 em relação a área 3 divergem consideravelmente, sendo que, exceto no verão, todas as estações apresentaram variações significativas no teste Tukey. Por exemplo, as médias do outono da área 3, citada anteriormente, apresenta divergência nas quatro estações para a área 1, seguida da primavera da área 3, que exceto no inverno, diverge da área 1. Isso pode ter relação com a disposição do substrato do rio em questão, já que a área 1 permite um maior fluxo dos espécimes, pois apresenta seixos de menores tamanhos e quase ausência de poços com maior profundidade, o que permite maior troca genética entre a população de *P. stomias* na área 1. A disposição do substrato em questão, comparado com as demais áreas, demonstra possibilitar o fluxo dos cascudos jusante X montante e vice-versa, o que não acontece na área 3, onde a população além de se encontrar isolada por conta da descontinuidade geomorfológica, estão muitas vezes isoladas em poços construídos para fins balneários, já que a área é destinada ao lazer em períodos quentes.

A área 2 apresentou as maiores médias de tamanhos, conforme mostra a figura 06. Esse resultado pode ter sido influenciado pelo fato de a área 2 apresentar um grande poço construído por conta da construção da ponte que passa sobre o rio. Este atingia as maiores profundidades dentre todos os locais amostrados, em ambas as três áreas, aproximando-se de 1,1 metro de profundidade para o local mais profundo, e 10 cm para o local mais raso. A amostragem iniciava-se à montante do poço, prosseguia-se no mesmo e terminava à jusante dele. Os maiores indivíduos sempre eram registrados no perímetro do poço. Isso pode estar relacionado a permanência dos espécimes no local, parte pelo aporte de matéria orgânica, parte pelo fato de que a declividade aparentemente impossibilita regressar à montante, e pouco descer à jusante por conta da atual fisionomia do trecho do rio. Não foi registrada a ocorrência de *P. nudulus* no poço. Pelo fato de o ambiente ser altamente dinâmico, passando por modificações sazonais, temporais e antrópicas, as espécies precisam se adaptar a essas

modificações e minimizar ou excluir possíveis interfaces competitivas que venham a surgir (BRAGA et al., 2007), do contrário tender a desaparecer, como o caso do *P. nudulus*, que passou a desaparecer do trecho intermediário da área 2, referente a um poço construído, ao que indica não tolerar tais profundidades. Hirschmann (2011) registrou drástica redução na população de *Hemiancistrus punctulatus* em barramentos, devido ao fato de a espécie não ser capaz de realizar algumas de suas atividades vitais na área do reservatório, ao contrário de trechos de corredeiras em ambientes preservados no mesmo complexo hídrico.

Segundo Nikolsky (1969), a fecundidade em espécies de peixes pode variar de uma estação reprodutiva para outra por causa das dependências de condições alimentares, longevidade e tamanho de primeira maturação gonadal. Lowe-McConnell (1999) e Hirschmann (2011) citam que muitas espécies de peixes, em especial os de cabeceiras, ocupam ambientes distintos nas diferentes fases da vida, com o objetivo de não competirem pelos mesmos recursos. Alguns ambientes podem, por vezes, não apresentar fatores limitantes ao longo de um período, possibilitando que a reprodução se prolongue por vários meses (LAMPERT, 2003). Esses e outros aspectos relevantes podem justificar a ausência de período reprodutivo para as espécies alvo do estudo.

A pluviosidade em regiões tropicais, como Brasil e Venezuela, e a temperatura em regiões temperadas (como o sul do Brasil) é, em geral, um dos fatores apontados como determinantes no desencadeamento do ciclo reprodutivo de peixes dulcícolas (VAZZOLER & MENEZES, 1992), em especial os de cabeceiras.

Os tamanhos de *P. nudulus* e *P. stomias* não demonstraram correlação com os dados climáticos de temperatura (figura 07) e pluviosidade (figura 08). Possivelmente um maior esforço amostral poderá acusar correlações de dados climáticos com períodos reprodutivos para as citadas espécies.

Figura 07: Representação gráfica dos dados sazonais de temperatura, obtidos pela estação climática da EPAGRI-CIRAM, de Urussanga/SC.

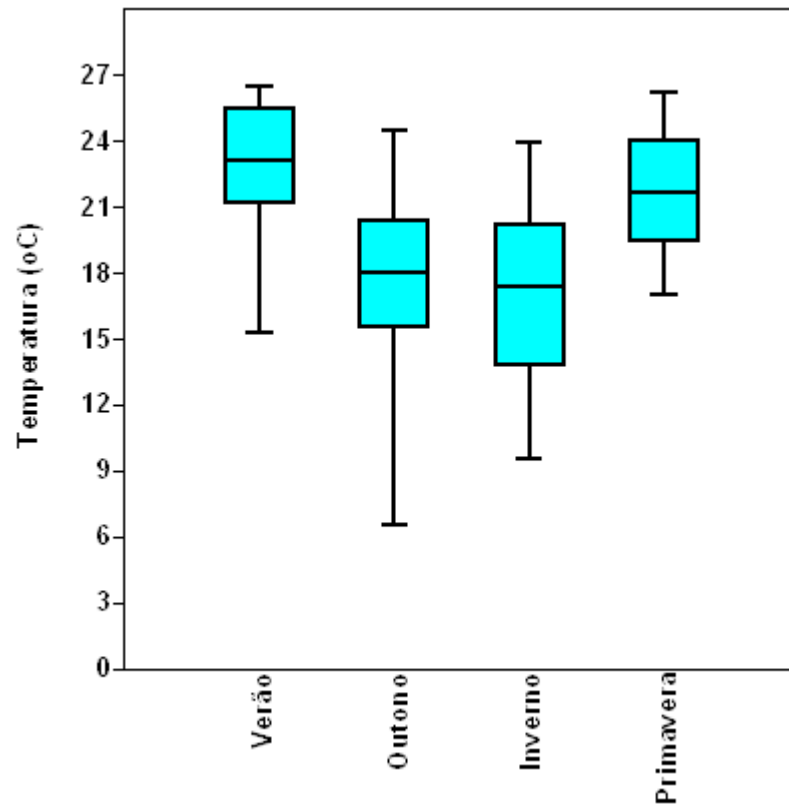
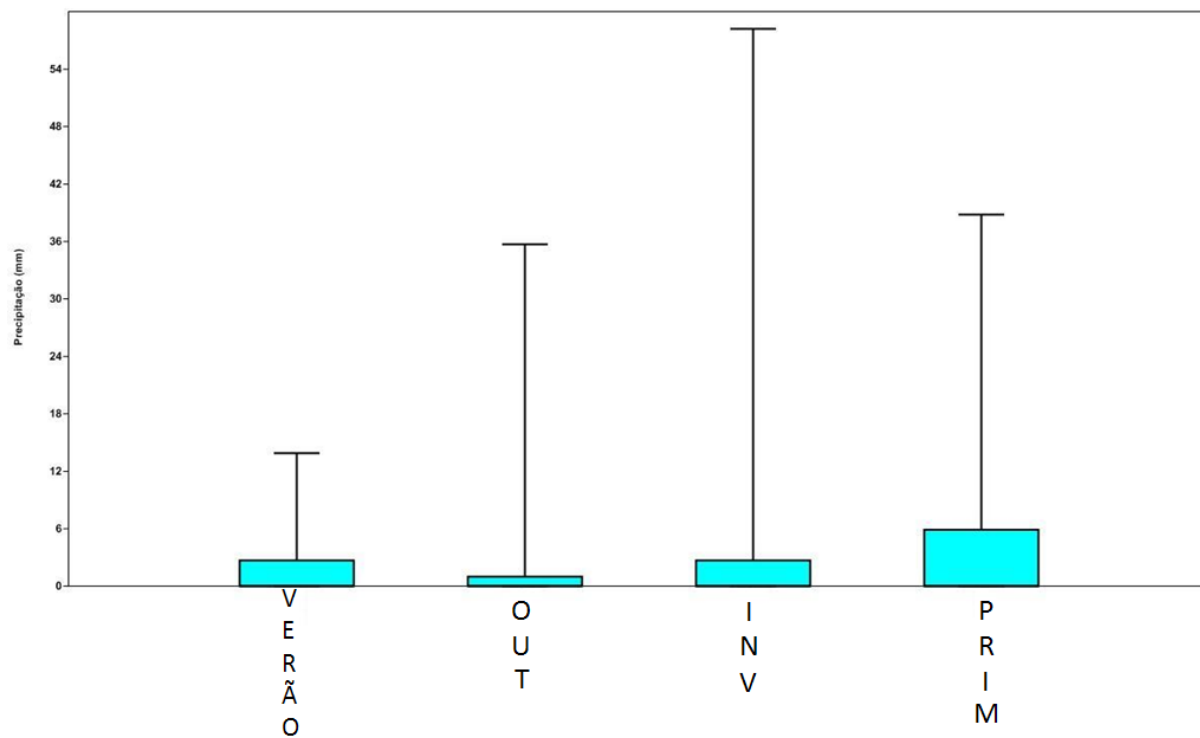


Figura 08: Dados pluviométricos referentes ao ano de 2012, dispostos sazonalmente, coletados pela estação climática da EPAGRI-CIRAM, de Urussanga/SC.



4 CONCLUSÃO

Foram percebidas diferenças nas médias dos comprimentos-padrão entre indivíduos *P. stomias*, seja entre áreas de amostragens, seja sazonalmente. As discontinuidades geomorfológicas no rio Mãe Luzia aparentemente influenciaram neste estudo preliminar de dinâmica populacional, demonstrando que a área 3 diverge das demais áreas no comprimento-padrão dos espécimes, ao longo do ano, possivelmente influenciados pelo habitat em questão e o provável isolamento populacional que a mesma proporciona.

Um maior esforço amostral pode vir a revelar outros aspectos acerca da biologia reprodutiva de *P. nudulus* e *P. stomias*, podendo possivelmente registrar a ocorrência de desova parcelada para as espécies. Pode também explicar alguns fatos como a baixa densidade de *P. nudulus* no ponto 1, demonstrar divergências de comprimento-padrão dos mesmos entre as áreas distintas e épocas do ano, ou ainda um período específico de reprodução, além de comprovar as teorias propostas no presente trabalho.

Faz-se necessário estudos de citologia gonadal para o conhecimento e entendimento da morfologia das gônadas e ovócitos, percebendo, por exemplo, adjacente a estudos outrora semelhantes a esse, o tamanho dos ovócitos, quantidade dos mesmos, taxa de fecundidade, entre outros. Isso pode postular informações importantes como, por exemplo, se há cuidado parental para as espécies ou não, territorialismo, entre outros.

O presente estudo pôde constatar que ambas as espécies são abundantes o suficiente para que possam ser submetidas a estudos que envolvam eutanásia, e já que aparentemente não possuem período específico de reprodução, demonstram alta capacidade de resiliência.

Outros estudos de natureza ecológica são necessários para as espécies, para gerar melhores entendimentos acerca da reprodução, história evolutiva, dieta, relação de simpatria entre as espécies de *Pareiorhaphis*, se há sobreposição de nichos, de que maneira evoluíram juntas, etc.

REFERÊNCIAS

- ALEXANDRE, N. Z. Proposta de metodologia simplificada para investigar a contaminação dos recursos hídricos pela mineração de carvão: estudo de caso, sub-bacia do rio Mãe Luzia. **Revista Tecnologia e Ambiente**, Criciúma, v. 8, n. 1, p. 49-61, 2002.
- ARMBRUSTER J. W. Phylogenetic relationships of the suckermouth armoured catfishes (Loricariidae) with emphasis on the Hypostominae and the Ancistrinae. **Zoological Journal of the Linnean Society**, London, v. 141, p. 1-80, 2004.
- BARLETTA, M.; A.J. JAUREGUIZAR; C. BAIGUN; N.F. FONTOURA; A.A. AGOSTINHO; V.M.F. ALMEIDA-VAL; A.L. VAL; R.A. TORRES; L.F. JIMENES-SEGURA; T. GIARRIZZO; N.N. FABRÉ; V.S. BATISTA; C. LASSO; D.C. TAPHORN; M.F. COSTA; P.T. CHAVES; J.P. VIEIRA & M.F.M. CORRÊA. Fish and aquatic habitat conservation in South America: a continental overview with emphasis on neotropical systems. **Journal of Fish Biology** **76**, 2118-2176. 2010.
- BRAGA, F. M. S.; SOUZA, U. P.; CARMASSI, L. L.. Dinâmica populacional de *Characidium lauroi* e *C. alipioi* (Teleostei, Crenuchidae) na microbacia do Ribeirão Grande, serra da Mantiqueira Oriental, Estado de São Paulo. **Biological Sciences**, Maringá, v. 29, n. 3, p.281-287, 2007.
- BECKER, F. G.. **Distribuição e abundância de peixes e suas relações com características de habitat local, bacia de drenagem e posição espacial em riachos de Mata Atlântica (bacia do rio Maquiné, RS, Brasil)**. 2002. 201 f. Tese (Doutorado) - UFSCAR, São Carlos, 2002.
- CASTRO, R.M.C. Evolução da ictiofauna de riachos sul-americanos: padrões gerais e possíveis processos causais. pp. 139-155. In: CARAMASCHI, E. P.; R. MAZZONI & P.R. PERES-NETO (eds.). Ecologia de peixes de riachos. Série Oecologia Brasiliensis, vol. VI. PPGE-UFRJ, Rio de Janeiro. Brasil. 1999.
- DIAS, Tatiana S.; FIALHO, Clarice B.. Comparative dietary analysis of *Eurycheilichthys pantherinus* and *Pareiorhaphis hystrix*: two Loricariidae species (Ostariophysi, Siluriformes) from Campos Sulinos biome, southern Brazil. **Iheringia, Série Zoologia**, Porto Alegre, v. 1, n. 3, p. 49-55, 2011.
- DUFLOTH, J. H. et al. (Org.). **Estudos básicos regionais de Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2005. CD-ROM.
- EPAGRI. Análise das Características Físicas da Bacia Hidrográfica do Rio Araranguá. Urussanga, 1996. 61p.
- ESCHMEYER, W. N., FONG, J. D. **Species of Fishes by family/subfamily**. Disponível em: <[http:// research.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/SpeciesByFamily.asp](http://research.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/SpeciesByFamily.asp)>. Acesso em: 8 set. 2010.
- ESTILIANO, E. O. **Influência da geomorfologia fluvial na distribuição espacial das assembléias de peixe do Rio Paraíba do Sul**. 2006. 56 f. Dissertação (Mestrado) -

Departamento de Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais, UFRRJ, Seropédica, 2006.

FERRARIS, C. J. Checklist of catfishes, recent and fossil (Osteichthyes: Siluriformes), and catalogue of siluriform primary types. **Zootaxa** **1418**, v. 1, 2007. 628 p.

FROESE, R.; BINOHLAN, C. Empirical relationships to estimate asymptotic length, length at first maturity and length at maximum yield per recruit frequency data. **Journal of Fish Biology**, Londres, v. 56, p. 758-773, 2000.

GIORA, J. & C.B. FIALHO. **Biologia reprodutiva e hábito Alimentar de *Eigenmannia trilineata* López e Castello, 1966 (Telostei, Sternopygidae) do Parque Estadual de Itapuã, Rio Grande do Sul, Brasil**. Dissertação de mestrado não publicada, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2004. 91 p.

HIRSCHMANN, A.; FIALHO, C. B.; GRILLO, H. C. Z.. Reprodução de *Hemiancistrus punctulatus* Cardoso & Malabarba, 1999 (Siluriformes: Loricariidae) no sistema da laguna dos Patos: uma espécie de ambiente lótico frente às alterações provocadas por represamentos. **Neotropical Biology And Conservation**, Porto Alegre, v. 6, n. 3, p.250-257, 2011.

HAMMER, Ø., HARPER, D.A.T., RYAN, P.D. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. **Palaeontologia Electronica** **4**(1). 2001. 9p.

IBGE. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 1992. 92 p. (Manuais Técnicos em Geociências, 1).

KÖPPEN W. P. **Climatologia: com un estudio de los climas de la tierra**. México: Fondo de Cultura Económica. 1948. 478p.

LAMPERT, V. R.. **Biologia Reprodutiva de duas espécies do gênero *Bryconamericus* (Characidae: Tetragonopterinae) dos sistemas dos rios Jacuí e Uruguai, RS**. 2003. 87 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

LEITE, P. F.; KLEIN, R. M. Vegetação. In: IBGE. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Geografia do Brasil: Região Sul**. Rio de Janeiro: 1990. p.113-150.

LUNDBERG, J.G.; MARSHALL J.; GUERRERO B.; et al. The Stage for Neotropical Fish Diversification: A History of Tropical South American Rivers. 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, 1998. pp 13-48.

MEDEIROS, F. D.; POMPIANI, P. G.. Aspectos da biologia populacional e reprodutiva de *Hypostomus aff. cordovae* e *Hypostomus* sp¹. (Loricariidae, Hypostominae), capturados à montante da cachoeira Aquarius, rio Correntes, MS. **7º Encontro de Iniciação Científica/UEMS**, Campo Grande, v. 1, n. 1, p.30-45, 2009.

MENEZES, N. A. et al. **Peixes de água doce da Mata Atlântica: lista preliminar das espécies e comentários sobre conservação de peixes de água doce neotropicais**. São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 2007. 407 p.

- NIKOLSKY, G. V. **Theory of fish population dynamics**. Ed. Oliver & Boyd. Edinburgh. 1969.
- OMETTO, José Carlos. *Bioclimatologia vegetal*. São Paulo: Agronômica Ceres, 1981. 425 p.
- PEREIRA, E. H. L.; REIS, R. E. Revision of the loricariid genera *Hemipsilichthys* and *Isbrueckerichthys* (Teleostei: Siluriformes), with descriptions of five new species of *Hemipsilichthys*. *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 13: 97-146. Regan, C. T. 1920. XV – Pisces. **Zoological Records**, Londres, v. 55, p. 1-19, 2002.
- PEREIRA, E. H. L. Resurrection of *Pareiorhaphis* Miranda Ribeiro, 1918 (Teleostei: Siluriformes: Loricariidae), and description of a new species from the rio Iguaçú basin, Brazil. **Neotropical Ichthyology**, v. 3, n. 2, p. 271-276, 2005.
- PEREIRA, E. H. L.; REIS, R. E. **Revision of the loricariid genera *Hemipsilichthys* and *Isbrueckerichthys* (Teleostei: Siluriformes), with descriptions of five new species of *Hemipsilichthys***. *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 13: 97-46, 2002.
- PEREIRA, Edson H. L.; VIEIRA, Fábio; REIS, Roberto E.. *Pareiorhaphis scutula*, a new species of neoplecostomine catfish (Siluriformes: Loricariidae) from the upper rio Doce basin, Southeastern Brazil. **Neotropical Ichthyology**, Porto Alegre, v. 1, n. 8, p.33-38, 2010.
- PEREIRA, Edson H. L.; BRITTO, Marcelo R.. A New Distinctively Colored Catfish of the Genus *Pareiorhaphis* (Siluriformes: Loricariidae) from the Rio Piracicaba, Upper Rio Doce Basin, Brazil. **Copeia**, Porto Alegre, v. 3, p.519-526, 08 mar. 2012.
- PUTMAN, R. J. **Community Ecology**. London: Chapman and Hall, 1994.
- RAMBALDI, D. M.; OLIVEIRA, D.A.S. **Fragmentação de Ecossistemas: Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. Brasília:MMA/SBF, 510 p. 2003.
- REIS, R. E.; E. H. L. PEREIRA. *Hemipsilichthys nudulus*, a new uniquely plated species of loricariid from the rio Araranguá basin in southern Santa Catarina State, Brazil (Teleostei, Siluriformes). **Ichthyological Exploration of Freshwaters**, v. 10, n. 1 p. 45-51, 1999.
- REIS, R. E.; KULLANDER S. O.; FERRARIS, C. J. **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Edipucrs, Porto Alegre, 2003. 729p.
- RIBEIRO, A. C. Tectonic history and the biogeography of the freshwater fishes from the coastal drainages of eastern Brazil: an example of faunal evolution associated with a divergent continental margin. **Neotrop. Ichthyol.** 2006. pp 225–246.
- RIBEIRO, M. C. et al. **The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation**. *Biological Conservation*, v. 142, 2009. p. 1144-1156.
- ROMAN, Ana Paula Oliveira. **Biologia reprodutiva e dinâmica populacional de *Hypancistrus zebra* Isbrücker & Nijssen, 1991 (Siluriformes, Loricariidae), no rio Xingu, Amazônia brasileira**. 2011. 104 f. Dissertação (Mestrado) - UFPA, Belém, 2011.

SANTA CATARINA. **Plano de gestão e gerenciamento da bacia do rio Araranguá – Zoneamento da disponibilidade e da qualidade hídrica: Caracterização hidrológica.** v. 2. Florianópolis, 1997.

SILVEIRA, M. P. **Aplicação do biomonitoramento para avaliação da qualidade da água em rios.** Jaguariúna: EMBRAPA Meio Ambiente, 2004. (documentos 36).

SUZUKI, H. I.; AGOSTINHO, A. A. Reprodução de peixes do reservatório de Segredo. In: Agostinho, A. A. & GOMES, L. C. **Reservatório de Segredo, bases ecológicas para o manejo.** Maringá. Eduem. 1997. p.163-182

VAZZOLER, A. E. A. M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: Teoria e prática.** Maringá: Eduem/SBI/CNPq/Nupelia, 1966. 169 p.

VAZZOLER, A. E. A. M. & MENEZES, N. A. 1992. Síntese de conhecimentos sobre o comportamento reprodutivo dos Characiformes da América do Sul (Teleostei, Ostariophysi). **Rev. Bras. Biol.** 52, 627-640.

WOOTTON, R. J. **Ecology of Teleost Fishes.** London: Chapman & Hall. 1990. 404 p.