

EFEITO DA DISPONIBILIDADE E CARACTERÍSTICAS DE POÇAS TEMPORÁRIAS EM BAIXIOS SOBRE A ESTRUTURA POPULACIONAL DE *PYRRHULINA BREVIS* (CHARACIFORMES: LEBIASINIDAE) NOS IGARAPÉS DA RESERVA DUCKE (AMAZONAS, BRASIL)

Cláudia Gemaque GUALBERTO¹; Willian Ernest MAGNUSSON²; Helder Mateus Viana ESPIRITO SANTO³

¹Bolsista PIBIC/CNPq/INPA; ²Orientador CPEC/INPA; ³Co-orientador Bolsista PCI/MCT/INPA

1. Introdução

Na Amazônia brasileira, os pequenos riachos de terra firme, apesar de não estarem sob influência direta do pulso de inundação dos grandes rios, sofrem flutuações de volume ao longo do ano, com pulsos menores, porém mais frequentes do que nos rios. O aumento da frequência de chuvas e transbordamentos dos igarapés, juntamente com o levantamento do nível do lençol freático durante o período chuvoso, forma uma complexa rede de poças temporárias marginais aos igarapés de terra firme, que podem ser colonizadas por diversos grupos biológicos. Na Reserva Ducke, localizada ao norte de Manaus (Amazonas, Brasil), foram encontradas 18 espécies de peixes que utilizam com diferentes frequências as poças temporárias adjacentes aos igarapés (Pazin, 2006). A riqueza de espécies em uma poça variou de 1 a 13 espécies, dependendo do tamanho da área da poça e de seu tempo de sua duração. A profundidade média das poças foi outro fator que influenciou a composição de espécies de peixes nas poças.

Inventários e estudos ecológicos sobre peixes de igarapés frequentemente são realizados com amostragens feitas no canal principal dos igarapés, negligenciando a ocorrência de peixes em ambientes temporários. Para algumas espécies de peixes as poças podem ser apenas um ambiente esporádico, para onde vão carregadas acidentalmente ou por pouco tempo, apenas para escapar de distúrbios do canal do igarapé. Já para outras espécies, como a *Pyrrhulina brevis* Steindachner, 1875, este parece ser um ambiente extremamente importante para completar o seu ciclo biológico, uma vez que larvas e indivíduos muito jovens foram raramente capturados nos igarapés (Espírito Santo, dados não-publicados).

Por isso o objetivo deste projeto é verificar se existem diferenças na estrutura das populações de *Pyrrhulina brevis* nos igarapés entre as drenagens/bacias Leste e Oeste da Reserva Ducke e analisar se tais diferenças estão relacionadas à disponibilidade e características das poças nos baixios. Especificamente, buscamos testar: I) Se o número de indivíduos de *P. brevis* por igarapé é diferente entre as duas bacias; II) Se a distribuição de tamanhos (ou classes etárias) dos indivíduos é diferente entre as duas bacias e III) Se o tamanho médio dos indivíduos dos igarapés está relacionado com o tamanho, a profundidade e o hidropérido médio das poças no baixio.

2. Material e Métodos

Área de estudo - A Reserva Florestal Adolfo Ducke, pertencente ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), está localizada ao norte da cidade de Manaus, possui cerca de 10.000 ha de área (S 02°53', W 59°58'). Abrange uma área de Floresta Tropical de Terra Firme e engloba nascentes e pequenos riachos que forma duas bacias de drenagem (a bacia Leste e bacia Oeste) com diferentes perfis topográficos delimitadas por um platô central no sentido norte-sul. A bacia Leste (bacia do igarapé Puraquequara) é formada pelas micro-bacias dos igarapés: Água Branca, Tinga, Uberê e Ipiranga. A bacia Oeste (bacia do igarapé Tarumã) é formada por três micro-bacias dos igarapés: Barro Branco, Acará e Bolívia. Os baixios no lado Leste da Reserva são mais estreitos que os da bacia do Oeste. Estas diferenças resultam numa maior concentração de poças marginais nos igarapés da bacia Oeste.

Obtenção dos dados - Neste estudo foram utilizados peixes coletados nos igarapés e dados de características ambientais da área alagável (área coberta por poças no baixio, profundidade média e hidroperíodo de poças). Estes dados foram obtidos a partir de estudos anteriores, realizados em parcela aquáticas permanentes da Reserva Ducke. Estas parcelas correspondem a trechos de 50m de igarapé e toda área alagável no entorno. Para as comparações entre bacias (questões I e II), usamos dados de abundância e comprimento padrão de *P. brevis* coletados em 24 igarapés em duas estações, chuva e seca de 2006. Para estimar o comprimento padrão dos peixes utilizei paquímetro e, em indivíduos muito pequenos, utilizamos lupa estereoscópica para que os dados fossem obtidos com maior precisão. Para determinar a relação entre estrutura da população e características das poças (questão III), utilizei dados de comprimento padrão de peixes coletados por Mendonça et al. (2005) e abióticos de Pazin et al. (2006), que estavam mais próximos entre si no tempo.

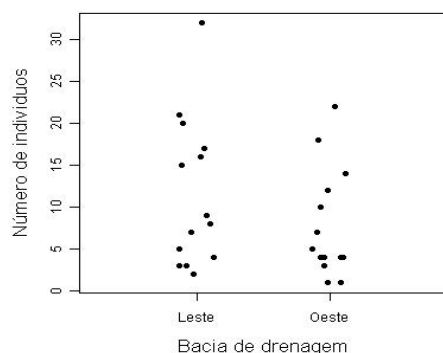
Análises de dados - Para testar se o número de indivíduos foi diferente entre as bacias utilizamos teste t. Esse teste é usado para verificar se uma determinada diferença encontrada entre medidas de dois grupos é estatisticamente significativa. Assumimos neste trabalho que o tamanho corporal é um ponto de referência para definir idade. Para testar se a frequência de ocorrência de indivíduos em categorias de tamanho corporal é diferente entre as duas bacias, usamos o teste de aderência de Kolmogorov-Smirnov. Este teste avalia se uma distribuição de frequências observada se adequa a uma distribuição de frequências esperada.

Para verificar a existência de correlação entre as variáveis área de poça, profundidade e hidroperíodo, utilizei Correlação de Pearson. Houve uma alta correlação ($r=0,87$) entre hidroperíodo e profundidade de poças, por isso, usei a profundidade como indicativo de tempo de permanência de água na poça. Apliquei regressões lineares, entre o comprimento padrão médio dos indivíduos e a área média ou a profundidade média das poças. As análises foram feitas no programa estatístico R 2.11.0 (R Development Core Team, 2007).

3. Resultados e discussão

Por possuírem uma maior área e tempo de retenção de poças temporárias, onde os peixes podem permanecer por mais tempo, esperávamos que o número de indivíduos de *P. brevis* no canal dos igarapés da bacia Oeste fosse menor do que na bacia Leste. Não houve diferenças no número médio de indivíduos entre as duas bacias de drenagem, tanto no período seco ($t= 1,29$; $df= 23,859$; $p= 0,21$; Fig. 1a) quanto no chuvoso ($t= 1,10$; $df= 19,62$; $p= 0,28$; Fig. 1b).

a)



b)

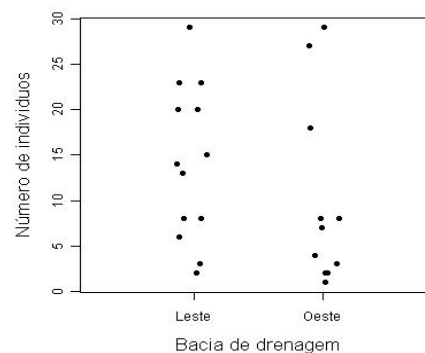


Figura 1: Número de indivíduos de *P. brevis* por parcela aquática nas bacias Leste e Oeste da Reserva Ducke durante o período de Seca (a) e de Chuva (b) de 2006.

Considerando que *P. brevis* utiliza poças temporárias como ambiente de desova e crescimento inicial (Espírito Santo, dados não-publicados), uma maior disponibilidade de poças no baixio deveria permitir maior permanência de peixes adultos, larvas e jovens fora do canal dos igarapés. Como as duas bacias de drenagem da área de estudo apresentam morfologias de baixios

diferentes, esperamos que em um mesmo momento do tempo, a estrutura populacional de *P. brevis* fosse diferente entre as duas bacias. Não houve diferença significativa na distribuição de frequência dos tamanhos corporais entre bacias no período seco ($D= 0,08$; $p= 0,41$; Fig.2a-b), enquanto que no período chuvoso ($D= 0,305$; $p<0,01$; Fig.2c-d) houve diferença significativa.

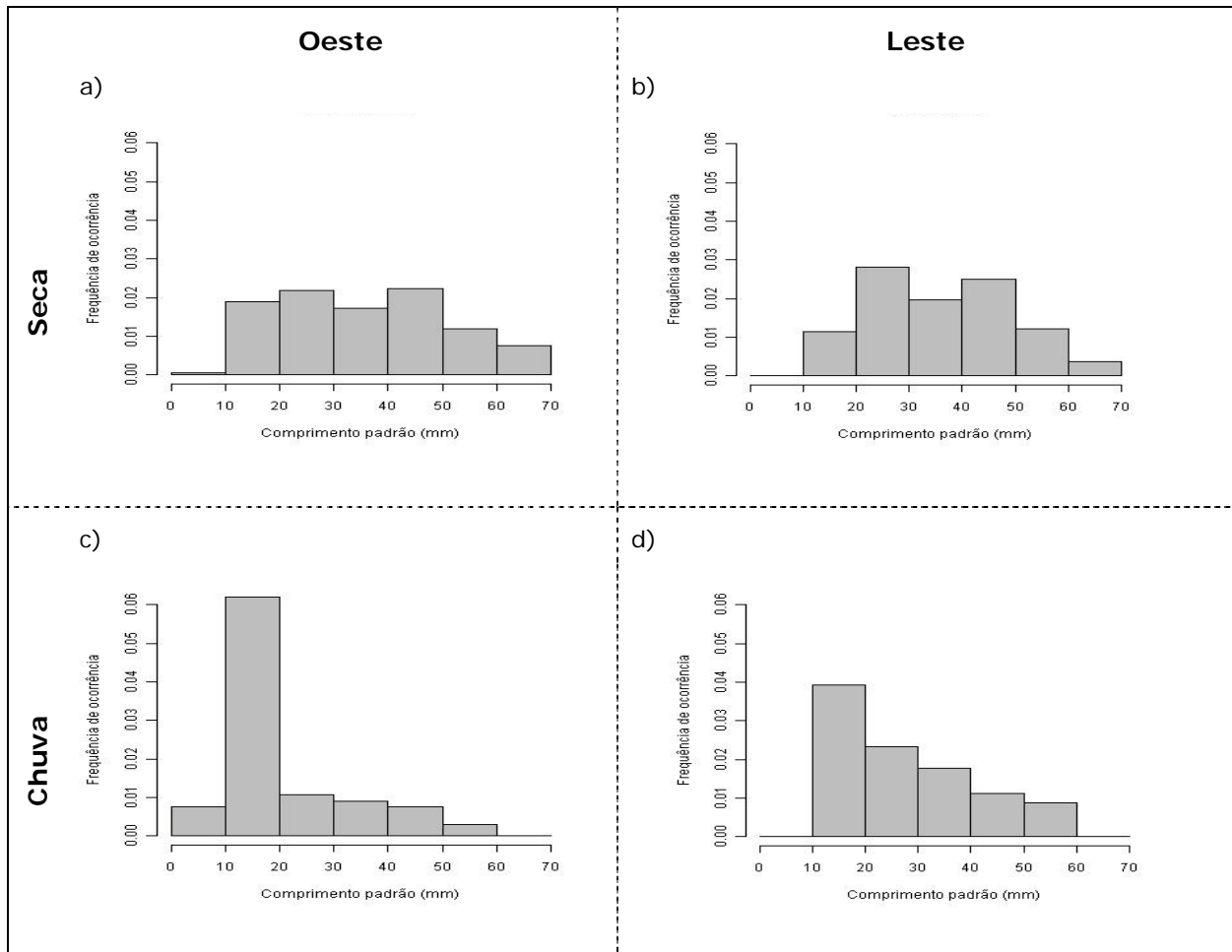


Figura 2: Distribuição de frequência de classes nos igarapés da Reserva Ducke durante o período de chuva na bacia Oeste (a) e Leste (b) e período de seca na bacia oeste (c) e leste (d).

Considerando que a disponibilidade de poças no baixo afeta o tempo de permanência dos peixes fora do canal do igarapé esperávamos que o comprimento padrão médio dos indivíduos coletados nos igarapés estivesse relacionado inversamente à área de poças no baixo, à profundidade média das poças e ao seu hidoperíodo. O comprimento padrão dos peixes diminuiu em relação à área média de poça ($r^2= 0,336$; $df=22$; $p= 0,002$; Fig. 3a) e à profundidade média de poça ($r^2= 0,2467$; $df = 22$; $p= 0,013$; Fig. 3b)

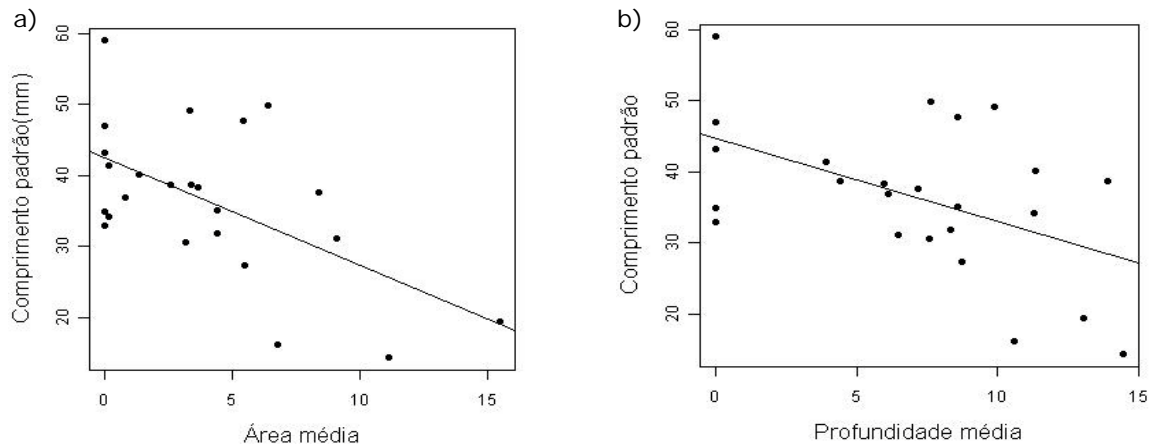


Figura 3: Relação do tamanho médio dos indivíduos dos igarapés com a área média (a) e a profundidade (b) de poça da Reserva Ducke.

Peixes que exploram ambientes alagáveis mostram grande diversidade de estratégias reprodutivas como resultado, principalmente, de rápidas flutuações no nível da água e às freqüentes e extremas condições físicas e químicas impostas pelo regime de inundação (Bialetzki *et al.* 2002 *apud* Pazin, 2006). Durante as inundações a maioria das espécies tem a oportunidade de dispersar pelo sistema inteiro. No entanto, com o passar do tempo e a redução das chuvas, os peixes devem voltar ao igarapé antes que as poças sequem. A topografia da bacia Oeste favorece a formação de uma quantidade maior de poças enquanto que na bacia Leste. A predominância de indivíduos jovens (entre 20 a 30 mm) dentro do canal dos igarapés da bacia Oeste durante o período chuvoso, é um indicio de que o objetivo da movimentação lateral desses peixes, do canal do igarapé para as poças, seja de reprodução. Na bacia Leste, os indivíduos desta classe ainda são os predominantes, no entanto, a freqüência das classes já é mais equitativa que na bacia Oeste. Este fato poderia ser resultado de um padrão diferente de estratégia reprodutiva de *P. brevis* entre as duas bacias. Uma vez que as características das poças não facilitam a sua utilização por um longo período de tempo na bacia Leste, os peixes devem retornar ao canal principal mais rapidamente para evitar a dessecação por indisponibilidade de água na poça. Assim, indivíduos em fase reprodutiva podem estar iniciando a desova antes do início do período chuvoso nesta bacia.

Uma outra possibilidade é que nesta bacia, onde os baixios são mais encaixados, as poças se conectem menos frequentemente aos igarapés, e por isso indivíduos muito jovens, ainda com pouca capacidade de dispersão, não estejam ainda retornando aos igarapés. Estes peixes tenderiam a voltar aos igarapés mais adiante no ano, quando já estivesse mais desenvolvido.

Pazin *et al.* (2006) em seu estudo encontraram uma seletividade das espécies de *Rivulus* e de *Pyrrhulina brevis* quanto escolha da área ou profundidade das poças a ser ocupada. Ambas as espécies tem a capacidade de migrar entre poças durante as chuvas, o que faz com que a decisão de ocupar certo local não seja tão crucial como para as demais espécies, pois uma escolha errada pode resultar na morte por dissecação das poças. A decisão de ocupar a poça pode ser determinada pela chance de chegada e pelo tempo de permanência do peixe nesta poça. A chance de chegada em uma poça pode ser facilitada pela sua área, que reduz as distâncias entre as poças e entre estas e o canal do igarapé. O tempo de permanência dos peixes nas poças deve estar relacionado ao tempo de disponibilidade de água na poça, que está associado, dentre outros fatores, à profundidade das poças. As poças que permanecem com água por mais tempo estão sujeitas a um maior número de colonizadores, dentre eles espécies predadoras. Águas rasas protegem peixes pequenos de piscívoros, como já demonstrado em riachos temperados e tropicais (Power *et al.* 1989, Harvey & Stewart 1991 *apud* Pazin, 2006). Larvas e jovens estariam mais propensos a predação em poças com proporções de área e profundidade maiores, logo, estes indivíduos retornam ao canal do igarapé para fugir da possível predação que ocorreria dentro da poça. Somando a maior conectividade com os igarapés (chance de dispersão) com uma possível maior densidade de predadores (chance de predação), uma maior área e maior profundidade de poças deve favorecer a saída de peixes pequenos das poças em direção aos igarapés, explicando a relação negativa encontrada entre esses dois parâmetros ambientais e o tamanho corporal dos peixes.

4. Conclusão

Existe relação entre a disponibilidade de poças temporárias marginais e a estrutura populacional de *P. brevis* no canal dos igarapés da Reserva Ducke. Apesar das diferenças na distribuição de tamanhos dos indivíduos nos igarapés entre as bacias durante o período chuvoso, a estrutura geral das populações de *P. brevis* na Reserva Ducke é mantida ao longo do tempo, como evidenciado pela pouca diferença entre as populações durante o período seco, em que a disponibilidade de poças é menor nas duas bacias.

5. Referências

- ANGERMEIER, P.L. & KARR, J.R. 1984. Fish communities along environmental gradients in a system of tropical streams, p. 39–58. In: *Evolutionary Ecology of Neotropical Freshwater Fishes*. T. M. Zaret (ed.). Dr. W. Junk Publishers, The Hague, Netherlands.
- BAYLEY, P. B. 1988. Factors affecting growth rates of young tropical floodplain fishes, seasonality and density-dependence. *Environmental Biology of Fishes*, 21, 127-142.
- ESPIRITOSANTO, H.M.V., MAGNUSSON, W.E., ZUANON, J., MENDONÇA, F.P. & LANDEIRO, V.L. 2009. Seasonal variation in the composition of fish assemblages in small Amazonian forest streams: evidence for predictable changes. *Freshwater Biology*, 54, 536-548
- GALACATOS, K., STEWART, D.J. & IBARRA, M. 1996. Fish community patterns of lagoons and associated tributaries in the Ecuadorian Amazon. *Copeia* 1996:875–894.
- GOULDING, M., CARVALHO, M.L. & FERREIRA, E.G. 1988. *Rio Negro: Rich Life in Poor Water*. SPB Academic, The Hague, Netherlands.
- MARTINSMITH, K.M. 1998. Relationships between fishes and habitat in rainforest streams in Sabah, Malaysia. *J. Fish. Biol.* 52:458–482.
- MATTHEWS, W. J. 1998. *Patterns in freshwater fish ecology*. Chapman and Hall, New York, USA.
- MAZZONI, R. & LOBÓNCERVIÁ, J. 2000. Longitudinal structure, density and production rates of a neotropical stream fish assemblage: the river Ubatiba in the serra do Mar, southeast Brazil. *Ecography* 23:588–602.
- MENDONÇA, F.P., MAGNUSSON, W.E. & ZUANON, J. 2005. Relationships between habitat characteristics and fish assemblages in small streams of Central Amazonia. *Copeia*, 4, 750–763.
- MÉRIGOUX, S. & PONTON, D. 1999. Spatio-temporal distribution of young fish in tributaries of natural and flow-regulated sections of a neotropical river in French Guiana. *Freshwater Biology*, 42, 177-198.
- PAZIN, V.F.V., MAGNUSSON, W.E., ZUANON, J. & MENDONÇA, F.P. 2006. Fish assemblages in temporary ponds adjacent to 'terra firme' streams in Central Amazonia. *Freshwater Biology*, 51: 1025-1037.
- REIS, R.E., KULLANDER, S.O. & FERRARISJR, C.J. 2003. Check list of the freshwater fishes of South and Central America. EDIPUCRS, Porto Alegre, Brasil.
- WALKER, I. 1995. Amazonian streams and small rivers. pp. 167-193. In: Tundisi, J.G., Bicudo, C.E. M., MatsumuraTundisi, T. (Eds). *Limnology in Brazil*. Sociedade Brasileira de Limnologia/Academia Brasileira de Ciências.
- WILLIAMS, D.D. 2006. *The Biology of Temporary Waters*. Oxford University Press, New York, USA.
- ZAR, J.H. 2009. *Biostatistical Analysis*. 5th ed. Prentice Hall, New Jersey, USA.