

A disponibilidade de alimento em poças temporárias é um fator de seleção de habitat para *Rivulus compressus* (Cyprinodontiformes: Rivulidae)?

Murilo Sversut Dias

Introdução

A seleção de habitat pode ser definida como as escolhas que os indivíduos fazem por locais com condições ambientais favoráveis (Orians, 1991). Essa seleção de condições pode variar de espécie para espécie e entre localidades (Rosenzweig, 1991). Além de características abióticas tais como temperatura e umidade, a quantidade de recursos (e.g. número de presas) pode ser um dos fatores determinantes na seleção de habitats (Begon *et al.*, 2006). Assim, indivíduos que selecionam habitats com maior quantidade de recursos podem ter suas aptidões aumentadas (Holt, 1993), permitindo que um maior número de descendentes sobreviva (Orians & Wittenberger, 1991).

A bacia amazônica abriga uma densa rede de riachos cujas características físico-químicas e estruturais variam localmente (Mendonça *et al.*, 2005) e são influenciadas por variações sazonais da quantidade de chuva (Espírito-Santo, 2007). Associados a esses pequenos corpos de água há um sistema de poças laterais isoladas que

são formadas pelo acúmulo da água que extravasa dos riachos ou pela chuva durante o período de maior precipitação. Em geral, essas poças abrigam uma alta diversidade de organismos como insetos, anfíbios e peixes (Pazin *et al.*, 2006; Rodrigues, 2006).

Rivulus compressus (Cyprinodontiformes: Rivulidae) é uma espécie de peixe amplamente distribuída em ambientes de terra-firme da Amazônia Central (J.A.S. Zuanon, com. pess.) que utiliza quase exclusivamente invertebrados terrestres e aquáticos em sua dieta (Anjos, 2005). Ao contrário de outras espécies, ela utiliza preferencialmente ambientes temporários como as poças laterais a riachos e sua abundância nesses locais é maior quando comparada aos riachos adjacentes (Mendonça *et al.*, 2005). Além disso, espécies do gênero *Rivulus* são capazes de saltar para fora da água e locomover-se facilmente no solo, inclusive entre as poças presentes nos platôs (V.F.V. Pazin, com. pess.).

Pazin *et al.* (2006), estudando a comunidade de peixes em poças temporárias na Amazônia Central, não identificaram variáveis físico-químicas e estruturais que pudessem explicar a ocorrência e a abundância de *R. compressus*. A alta abundância dessa espécie nas poças pode estar condicionada a outros fatores como a disponibilidade de alimento (Pazin *et al.*, 2006). Dado que peixes do gênero *Rivulus* possuem alta capacidade de locomoção em solo, é esperado que sejam capazes de escolher as poças que possuam condições favoráveis, tais como alta disponibilidade de recursos alimentares. Por isso, este estudo tem por objetivo testar as seguintes hipóteses: i) os indivíduos de *R. compressus* selecionam poças com mais alimento e ii) poças com mais alimento possuirão mais indivíduos de *R. compressus*. A minha previsão é de que haverá um maior número de indivíduos de *R. compressus* em poças experimentais com alimento em comparação com as poças experimentais sem alimento e que a densidade dessa espécie tem uma relação positiva com a densidade de insetos que caem nas poças em campo.

Material & métodos

Realizei o estudo ao longo de um riacho na reserva do Km 41, pertencente ao Projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais, a 80 km ao norte de Manaus. O

riacho estudado é típico de terra-firme, com leito bem definido e a largura variando entre 0,5 a 2,5 m desde o início até o fim do trecho estudado que foi de 400 m. A área da reserva é coberta por floresta de terra-firme e é drenada por afluentes das bacias do Rio Preto da Eva, do Rio Urubu e do Rio Cuieira (Anjos, 2005).

Para responder se os indivíduos de *R. compressus* selecionam poças com maior disponibilidade de alimento, utilizei 20 bandejas plásticas de 28 x 42 x 8 cm para criar poças artificiais. Em cada uma delas coloquei folhigo previamente lavado (para retirar os insetos), água do riacho e cinco indivíduos de *R. compressus*. Fiz um anteparo para cobrir as bandejas com uma tela fina para que nenhum item caísse dentro. Em metade das bandejas adicionei uma quantidade de formigas definida como o volume de um pote de filme fotográfico, o que simulou uma poça com alimento. As outras 10 bandejas permaneceram sem alimento. Posicionei pares de bandejas no chão da floresta, uma com e outra sem alimento, distantes pelo menos 4 m do leito do riacho e 20 m entre cada par. As bandejas de tratamentos, com e sem alimento, distavam entre si no mínimo 2 m e os indivíduos de *R. compressus* eram capazes de entrar ou sair das bandejas durante o experimento. Deixei o experimento montado durante um período de 24 h e, ao final, contei o número de indivíduos em cada uma das bandejas. Realizei um teste

t pareado para comparar a seleção dos indivíduos em bandejas com e sem alimento.

Para responder se a abundância de *R. compressus* está relacionada à abundância de alimento nas poças, amostramos 10 poças de diferentes tamanhos espalhadas ao longo do riacho próximo ao acampamento, com uma distância mínima de 50 m entre elas e a pelo menos 1 m distante do curso de água. Quantifiquei a disponibilidade de insetos que caíam nas poças dispondo em cada uma delas quatro armadilhas de queda (*pitfalls*) e uma bandeja, cujas áreas de queda eram 0,038 e 1,107 m², respectivamente. Enterrei quatro *pitfalls* ao redor das poças e posicionei as bandejas sobre as poças, amarrando-as em estacas fincadas no chão. Esses dois tipos de armadilhas continham uma solução de água e detergente para diminuir a tensão superficial e evitar que os insetos fugissem. Após esse período, retirei a água dos recipientes para contar os insetos com tamanho corporal variando entre 0,01 e 2 cm capturados nas armadilhas. Realizei duas medidas perpendiculares do diâmetro das poças para posteriormente estimar a área por meio da fórmula da elipse, descrita como: $\text{área} = \pi Rr$, na qual R e r são diâmetro maior e diâmetro menor divididos por dois, respectivamente. Coletei os peixes das 10 poças utilizando um puçá e permaneci em cada uma delas até que

nenhum indivíduo fosse mais encontrado em um período de tempo de 3 min.

Utilizei a área da poça e a área da bandeja somada à área dos *pitfalls* para calcular a densidade de peixes e de insetos caídos para cada uma das poças, respectivamente. Para testar se a densidade de *R. compressus* é predita pela densidade de insetos, utilizei um modelo de regressão linear simples. Os resultados numéricos são apresentados como média \pm desvio padrão.

Resultados

A área das poças variou entre 0,41 a 14,70 m² ($2,74 \pm 4,34$ m²) e a densidade de *R. compressus* por poça variou entre 0,78 a 74,03 indivíduos/m² ($13,90 \pm 22,59$ indivíduos/m²). A maioria dos insetos capturados nas armadilhas pertenceu às ordens Diptera, Coleoptera, Orthoptera e Lepidoptera, e a densidade total de insetos variou entre $0,61 \times 10^{-2}$ e $2,79 \times 10^{-2}$ indivíduos/cm² ($1,70 \times 10^{-2} \pm 0,63 \times 10^{-2}$ indivíduos/cm²).

Em média, o número de peixes restante nas bandejas com alimento foi 1,8 e nas bandejas sem alimento foi 1,5. Quando comparados os tratamentos, não houve diferença significativa entre o número de *R. compressus* restantes nas bandejas com e sem alimento ($t = 0,557$; g.l. = 9; $p = 0,591$; Figura 1).

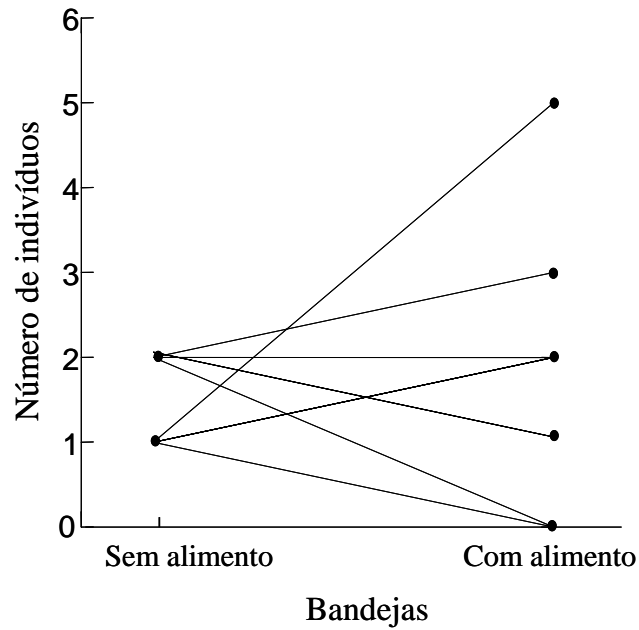


Figura 1. Número de indivíduos de *Rivulus compressus* restantes nas bandejas do experimento de seleção de poças com alimento e sem alimento.

Encontrei uma relação positiva entre a densidade de *R. compressus* e a densidade de insetos capturados nas armadilhas ($R^2=0,411$; g.l.= 8; $p=0,046$; Figura 2). Entretanto, um dos pontos apresentou uma densidade de

peixes muito alta e produziu o efeito significativo da regressão. Quando retirei esse ponto do conjunto a relação significativa do modelo desapareceu ($R^2=0,063$; g.l.= 8; $p=0,515$).

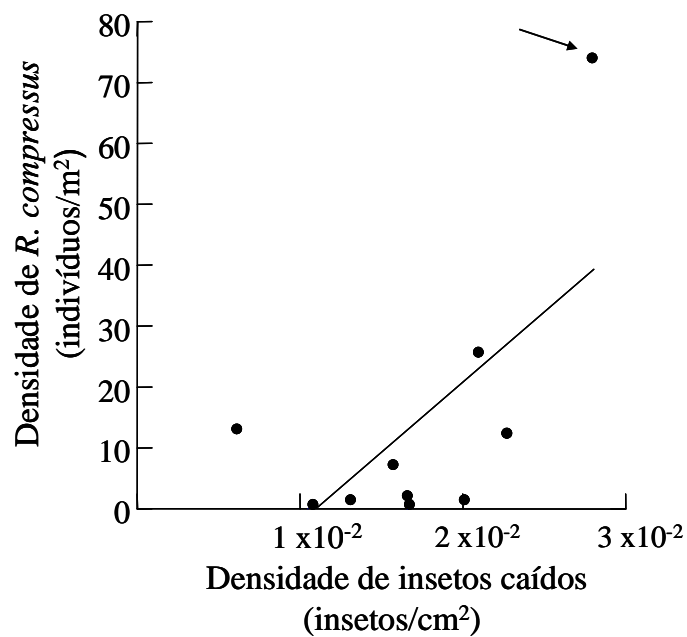


Figura 2. Relação entre a densidade de *Rivulus compressus* e a densidade de insetos caídos em poças isoladas. A relação existente é sustentada pelo ponto indicado pela seta. Ao retirar esse ponto a relação desaparece.

Discussão

Não encontrei diferença entre o número de peixes restantes nas bandejas com e sem alimento, por isso acredito que não exista maior utilização de poças com mais alimentos por *Rivulus compressus*. Além disso, a relação encontrada entre a abundância de peixes e de alimento nas poças não é clara. Observei que apenas um ponto com alta densidade de *R. compressus* determinava a existência da relação com insetos caídos. Portanto, optei por excluir o ponto considerando-o observação influente e assumi que a relação não existe.

Indivíduos de *R. compressus* não selecionam poças experimentais com maior disponibilidade de alimento. Sair das poças pode ser arriscado, pois os peixes podem ser predados ou mesmo dessecar e morrer após algum tempo. Já que os recursos no ambiente não são distribuídos uniformemente (Orians & Wittenberger, 1991), pode ser vantajoso para os indivíduos resistir à falta de alimento por um tempo em vez de se deslocar pelo ambiente em busca de novas poças. Por outro lado, esperar que o alimento caia pode aumentar a probabilidade do indivíduo morrer de fome. Por isso, a pressão seletiva pode ter favorecido indivíduos de *R. compressus* muito ativos que se locomovam intensamente pelo ambiente procurando novos locais para forragear.

Adicionar os indivíduos no experimento logo após a captura pode ter influenciado a seleção dos tipos de habitat. No momento da captura o estado nutricional dos indivíduos poderia ser diferente, de modo que alguns deles poderiam estar de estômago cheio e outros de estômago vazio. Se a maioria dos indivíduos de *R. compressus* no experimento estivesse bem alimentada, a propensão dos indivíduos a ficar nas poças artificiais sem alimento seria a mesma dos indivíduos nas poças com alimento e, nesse caso, o período de 24 h utilizado talvez não teria sido suficiente para causar uma resposta de seleção de habitat. Por outro lado, se a maioria dos indivíduos estivesse mal alimentada e se concentrassem por acaso nas poças sem alimento, as conclusões teriam sido influenciadas pela condição alimentar não controlada. Isso se resolveria se os indivíduos fossem alimentados previamente para que todos eles estivessem em condições alimentares similares. Dessa forma, o experimento utilizado neste estudo teria maior poder de explicação sobre o papel da disponibilidade de alimento da seleção de habitat por *R. compressus*.

A densidade de *R. compressus* em poças varia independente da quantidade de insetos caídos. Um fator que influencia a distribuição e abundância dos organismos é a presença de seus predadores (Begon *et al.*, 2006). As poças adjacentes a riachos são co-

habitadas por diversos predadores de peixes, tais como sapos do gênero *Pipa*, larvas de Odonata, Belostomatidae e peixes da família Erythrinidae (Rodrigues, 2006). Os indivíduos de *R. compressus* são presas em potencial desses organismos e, pelo fato de haver diversos tipos predadores, é de se esperar que eles utilizem mais os ambientes com menos predadores. Dessa forma, eles permaneceriam em poças que tivessem menor risco de predação, mesmo que isso signifique uma menor quantidade de alimento acessada pelos indivíduos. Esse fato pode explicar a ausência de seletividade por poças com alimento e altas densidades de *R. compressus* mesmo em poças com pouco alimento disponível.

Concluo que indivíduos de *R. compressus* não selecionam poças que contenham mais alimento disponível e que a densidade desta espécie não tem relação com a disponibilidade de alimento. Novos estudos devem ser conduzidos sob condições mais criteriosas em relação ao estado alimentar dos indivíduos. Além disso, outros experimentos devem testar qual é a influência de predadores na seleção de poças por *R. compressus* e na distribuição desta espécie em ambientes temporários como as poças, já que elas são os principais ambientes utilizados por esta espécie em ambientes de terra-firme.

Agradecimentos

Sou muito grato ao Glauco e ao Zé que fizeram o maior esforço e conseguiram mudar nossas vidas com o curso EFA. As pessoas que nos acompanham também foram responsáveis e importantes por essa mudança. São eles: D. Eduarda, Cabocão, Léo Marajó, Seu Cardoso, Juju, Dé, Adriano Mello, Marco Aurélio, Rogelio (“Relógio”), Tânia, Robin, Alberto Akama, Jorge, Cláudia, Auristela, Thiago, Adolpho, Paulo e Machu Picchu. Também agradeço a todas as “almas sebosas” do EFA 2007 que compartilharam, ajudaram, leram, explicaram, beberam e que fizeram desse curso menos estressante e muito mais divertido!!! O EFA vai deixar saudade!!!!!!!!!!

Referências bibliográficas

- Anjos, M.B. 2005. Estrutura de comunidades de peixes de igarapés de terra firme na Amazônia Central: composição, distribuição e características tróficas. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Amazonas – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA). Manaus, Amazonas. 68pp.
- Begon, M.; C.R. Townsend & J.L. Harper. 2006. Ecology: from individuals to ecosystems. Blackwell Publishing.
- Espírito-Santo, H.M.V. 2007. Variação temporal da ictiofauna em igarapés de terra-firme, Reserva Ducke, Manaus, Amazonas. Dissertação de Mestrado.

- Universidade Federal do Amazonas – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA). Manaus, Amazonas. 41pp.
- Holt, R.D. 1993. Ecology at the mesoscale: the influence of regional processes on local communities, pp. 77-88. In: Species diversity in ecological communities: historical and geographical perspectives (R.E. Ricklefs & D. Schluter, ed.). The University of Chicago Press, Chicago.
- Krebs, J.R. & N.B. Davies. 1996. Introdução à ecologia comportamental. Atheneu Editora, São Paulo.
- Mendonça, F.P.; W.E. Magnusson & J.A.S. Zuanon. 2005. Relationships between habitat characteristics and fish assemblages in small streams of Central Amazonia. *Copeia*, 4: 750-763.
- Orians, G.H. 1991. Preface. *The American Naturalist*, 137: S1-S4.
- Orians, G.H. & J.F. Wittenberger. 1991. Spatial and temporal scales in habitat selection. *The American Naturalist*, 137: S29-S49.
- Pazin, V.F.V.; W.E. Magnusson; J.A.S. Zuanon & F.P. Mendonça. 2006. Fish assemblages in temporary ponds adjacent to 'terra-firme' streams in Central Amazonia. *Freshwater Biology*, 51: 1025–1037.
- Rosenzweig, M.L. 1991. Habitat selection and population interactions: the search for mechanism. *The American Naturalist*, 137: S5-S28.
- Rodrigues, D.J. 2006. Influência de fatores bióticos e abióticos na distribuição temporal e espacial de girinos de comunidades de poças temporárias em 64 km² de floresta de Terra firme na Amazônia Central. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Amazonas – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA). Manaus, Amazonas. 98pp.