

BIOLOGIA E ECOLOGIA DA FAUNA DE CAMARÕES DE IGARAPÉS DE FLORESTA NA REGIÃO DO ALTO RIO NEGRO, AM, BRASIL

*27 Resumo:

dica: cole o texto do seu documento

A região amazônica comporta uma complexa e densa rede de riachos que abriga uma fauna diversa. A produção autotrófica insuficiente para o sustento energético das espécies nesse ambiente restringe a fauna a recursos orgânicos provenientes da floresta. As comunidades de camarões de riachos amazônicos atuam de forma significativa na estruturação das comunidades e processos ecológicos nesses sistemas aquáticos. Diante de possíveis alterações ambientais em virtude da ação antrópica e da relevância da comunidade de camarões para o ecossistema, o referente projeto tem como objetivo examinar aspectos da biologia e ecologia das comunidades de camarões pertencentes a pequenos riachos de floresta localizados no município de São Gabriel da Cachoeira, com análise da abundância, riqueza e diversidade dessas espécies além de aspectos da biologia reprodutiva e estrutura de populações. As informações geradas ampliarão o conhecimento da biodiversidade dessa região e proporcionarão informações que poderão ser utilizadas para subsidiar medidas que visem a conservação, preservação, mitigação de impactos ou uso sustentável destes ecossistemas.

*28 Palavras Chave:

crustáceos, ecologia de comunidades, estrutura populacional.

*29 Introdução:

dica: cole o texto do seu documento

A região Amazônica possui a maior bacia de drenagem do mundo, com cerca de 700.000 km² (Santos & Ferreira, 1999) abrigando em toda a sua extensão uma complexa e densa rede de pequenos riachos, denominados regionalmente como igarapés (Junk, 1983). Segundo Walker (1991), quase todos os rios amazônicos são resultantes da junção de pequenos riachos que drenam a floresta, salvo rios de maior porte de águas brancas, cujas nascentes se encontram nas altas cadeias de montanhas andinas. Os pequenos riachos em terra-firme na Amazônia possuem grande conexão com a floresta adjacente, sendo extensamente cobertos pelo seu dossel e recebendo grande aporte de material orgânico alóctone (Walker, 1991; Martins, 2000; Anjos, 2005; Mendonça et al., 2005). Os igarapés que drenam platôs formados por solos argilo-arenosos e distróficos possuem águas ácidas e pobres em minerais (Fitkau, 1967; Walker, 1987; Feamside & Filho, 2001). A limitação de luz e pobreza mineral dão indícios de que a produção autotrófica nesses sistemas aquáticos é muito baixa, o que faz com que a fauna desses ambientes seja sustentada energeticamente por recursos orgânicos oriundos da floresta adjacente, tais como: flores, frutos, folhas e insetos (Goulding, 1980; Walker, 1991; Anjos, 2014). Apesar da baixa produção primária, os igarapés de floresta amazônicos abrigam uma fauna diversa (Walker, 1991; Anjos, 2005; Hamada & Ferreira-Keppler, 2012; Anjos, 2014). Os camarões são componentes representativos dessa biota constituindo uma parte significativa da sua biomassa e abundância (Walker, 1995). Camarões de água doce exercem um importante papel na estruturação de comunidades bentônicas (Pringle & Hamazaki, 1998). Em igarapés de floresta amazônicos, os camarões

são importantes elementos de processos ecológicos pois atuam em diferentes níveis tróficos podendo ser tanto predadores como presas (Walker & Ferreira, 1985; Walker, 1987; Anjos, 2014). A fauna de camarões de água doce na região Amazônica inclui representantes das famílias Sergestidae, Palaemonidae e Euryrhynchidae (Pimentel e Magalhães, 2014). A maioria dos estudos sobre essa fauna desenvolvidos até o presente foram conduzidos em rios e abordaram aspectos da sistemática, desenvolvimento larval e descrição de espécies (Kensley & Walker, 1982; Magalhães, 1985; Walker & Ferreira, 1985; Pimentel e Magalhães, 2014). Os estudos abrangendo a ecologia e biologia da fauna de camarões de igarapés amazônicos ainda são escassos e abordaram a estrutura de comunidades, estrutura populacional e aspectos tróficos e reprodutivos (Walker et al., 1991; Walker, 2009; Gualberto et al., 2012; Anjos, 2014).

***30** Justificativa:

dica: cole o texto do seu documento

A paisagem amazônica vem sofrendo grandes modificações resultantes do desmatamento, de atividades agropecuárias e da expansão urbana (Margulis, 2003; Fearnside, 2005). Além disso, há perspectivas de que parte da floresta venha a ser gradativamente substituída por savana, vegetação estruturalmente menos complexa e menos rica, devido aos efeitos das mudanças climáticas globais (Cox et al., 2000; Oyama & Nobre, 2003). Alterações na vegetação ripária podem modificar o regime de luz incidente, a dinâmica de nutrientes, a qualidade e/ou quantidade do aporte alóctone, a entrada de sedimentos, as características físico-químicas da água, a morfologia e a hidrologia dos cursos d'água adjacentes (Allan et al., 1997; Heartsill-Scalley & Aide, 2003). Esses impactos aliados a poluição das águas afetam processos bioenergéticos, como a dinâmica de decomposição da liteira submersa, e as taxas de produção primária nesses ambientes aquáticos comprometendo a integridade e biodiversidade tanto local como de ecossistemas a eles interligados (como grandes rios, por exemplo). Os efeitos de tais perturbações antrópicas tendem a ser desastrosos principalmente para a biota de pequenos riachos que é extremamente dependente da floresta para seu sustento energético, levando a mudanças importantes em sua composição faunística e a perda de biodiversidade. Diante deste quadro de modificações reais e prováveis da paisagem amazônica, estudos que gerem informações sobre a biologia e ecologia de organismos e ecossistemas envolvidos são essenciais para subsidiar medidas que visem a conservação, preservação, mitigação de impactos ou uso sustentável destes recursos naturais. Assim, pesquisas sobre a biodiversidade dessa região em todos os seus aspectos e, principalmente, sobre as comunidades biológicas mais suscetíveis, como a biota pertencente a riachos de floresta de terra-firme ainda íntegra se tornam urgentes e necessárias. Frente ao exposto, o presente projeto tem o propósito de investigar aspectos biológicos e ecológicos de comunidades de camarões pertencentes a pequenos riachos de floresta localizados no município de São Gabriel da Cachoeira, região do Alto rio Negro, noroeste do Amazonas. A biota dos igarapés desta região ainda é pouco estudada e pesquisas sobre fauna de camarões são inexistentes. Deste modo, as informações geradas por este estudo serão importantes para preencher lacunas e aprimorar o entendimento sobre o funcionamento ecológico de igarapés amazônicos no qual a fauna de camarões desempenha importante papel e além ampliar o conhecimento sobre a diversidade biológica da região do Alto rio Negro.

***31** Objetivo Geral:

dica: cole o texto do seu documento

Avaliar aspectos da biologia e ecologia das comunidades de camarões pertencentes a pequenos riachos de floresta localizados no município de São Gabriel da Cachoeira, região do Alto rio Negro, noroeste do Amazonas.

***32** Objetivos Específicos:

dica: cole o texto do seu documento

1- Estimar valores de riqueza, abundância e diversidade de espécies para as comunidades de camarões de pequenos riachos de floresta localizados no município de São Gabriel da Cachoeira. 2- Estabelecer o período reprodutivo e a proporção sexual das populações camarões de pequenos riachos de floresta localizados no município de São Gabriel da Cachoeira. 3- Estabelecer a estrutura populacional das espécies de camarões de pequenos riachos de floresta localizados no município de São Gabriel da Cachoeira. 4- Verificar se fatores abióticos podem estar relacionados com distribuição das espécies de camarões de pequenos riachos de floresta localizados no município de São Gabriel da Cachoeira.

***33** Material e Métodos:

dica: cole o texto do seu documento

Área de estudo O estudo será conduzido em pelo menos três riachos em floresta de terra firme localizados no município de São Gabriel da Cachoeira, região da bacia de drenagem do alto rio Negro, extremo noroeste do estado do Amazonas, Brasil. O clima da região é tropical úmido, com pluviosidade em torno de 3500 mm.ano-1 e temperatura média anual variando de 24°C a 32°C (Pascoaloto et al., 2012). Os meses mais chuvosos estão compreendidos entre abril e julho e os meses menos chuvosos entre setembro e novembro (Sá et al., 2012). A vegetação local é classificada como Floresta Ombrófila Densa, com árvores que comumente superam 30 m de altura (Pelodori & Simoneto, 2014), desenvolvida sobre solos extremamente pobres como Espodosolos, Latossolos e Argissolos. Procedimentos de coleta As expedições de campo serão iniciadas em novembro de 2017, com previsão de término em abril de 2018. Serão amostrados ao menos dois pequenos igarapés de dimensões equivalentes. As coletas serão mensais e a extensão do trecho a ser amostrado em cada igarapé será de 50 metros. As amostragens dos camarões serão tanto ativas por meio do uso de puçás e com o esforço de dois coletores durante uma hora, como passivas por meio do uso de armadilhas do tipo covo durante um período de 12 horas. A identificação dos camarões será feita com o uso de chaves de classificação (Kensley & Walker, 1982; Melo, 2003) e com o auxílio de especialistas. Amostras do material coletado serão depositadas na coleção zoológica apropriada do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Serão tomadas 3 medidas em pontos equidistantes dentro dos trechos para as seguintes variáveis ambientais: largura e profundidade do canal e abertura de dossel sobre o leito do riacho. A largura do canal (m) será medida com trena e a profundidade do canal (cm) será calculada a partir da média de nove sondagens verticais feitas com uso de bastão graduado em cada transecto vertical onde mediu a largura (Mendonça et al., 2005). A abertura média do dossel (%) será medida utilizando-se um densiômetro esférico côncavo, sendo representada pela média de quatro leituras em cada local, direcionadas para os pontos cardeais norte, sul, leste e oeste. Medidas de potencial hidrogeniônico (pH), condutividade ($\mu\text{S}/\text{cm}$), oxigênio dissolvido (mg/l) e temperatura ($^{\circ}\text{C}$) serão tomadas no início, meio e fim de cada trecho e determinadas por meio de aparelhos eletrônicos portáteis. Análises dos dados Serão calculados os seguintes aspectos ecológicos sobre a estrutura das comunidades de camarões: 1) Abundância relativa= cujo cálculo terá a fórmula: $Ab = (n_i / N) \cdot 100$; onde: Ab = Abundância ou número de indivíduos por espécie; n_i = número de indivíduos pertencentes a espécie "i"; N = número total de indivíduos coletados na amostra. 1) 2) Riqueza= A estimativa de riqueza de espécies será obtida pelo índice de Jackknife (Krebs, 1999). 3) Diversidade= calculada por meio do índice de Shannon-Wiener (ou de Shannon-Weaver) (Krebs, 1999). As seguintes medidas morfológicas serão tomadas por meio de paquímetro digital em cada indivíduo avaliado: comprimento total (CT), medida entre a extremidade do rostro e a do telson e comprimento da carapaça (CC) ou seja, a distância da órbita ocular até o bordo posterior dorsal da carapaça. O sexo será determinado pela presença ou ausência do apêndice masculino localizado na porção interna do segundo par de pleópodos. Os espécimes serão classificados como adultos (machos e fêmeas) ou juvenis. Consideraremos como juvenis os espécimes com comprimento total (CT) inferior ao da menor fêmea ovígera encontrada. A diferença entre os tamanhos de machos e fêmeas será testada por meio de um teste T (Zar, 1999). A proporção sexual entre machos e fêmeas será calculada por meio do teste de Qui-quadrado, ao nível de significância de 5% (Zar, 1999). O período reprodutivo será determinado pela presença de fêmeas ovadas e recém desovadas (identificadas como tais pela presença de resíduos de ovos nos pleópodos e pelas pleuras alongadas). Para verificar a estrutura populacional das espécies encontradas, os indivíduos de cada espécie serão distribuídos em classes de tamanho com base no CT. Os efeitos das variáveis independentes (largura, profundidade, abertura de dossel, pH, condutividade, temperatura e oxigênio dissolvido) sobre os valores de abundância relativa, riqueza e diversidade serão determinados por meio de regressões lineares múltiplas (Zar, 1999). A colinearidade entre as variáveis ambientais usadas no modelo de regressão será avaliada por meio de uma correlação de Spearman. Para realização das análises estatísticas será utilizado o programa R (R Development Core Team, 2016).

*34 Cronograma:

dica: cole o texto do seu documento

As atividades desenvolvidas no decorrer deste projeto serão realizadas de acordo com o seguinte cronograma: Levantamento bibliográfico: Ocorrerá no período de agosto de 2017 a junho de 2018. Excursão piloto: Será realizada nos mês de outubro de 2017. Treinamento do bolsista para uso correto do paquímetro digital: Ocorrerá nos meses de agosto, setembro e outubro de 2017. Elaboração do relatório parcial da Bolsa PIBIC Jr.: Será realizado nos meses de dezembro e janeiro de 2018. Excursão de campo: Será realizada nos meses de novembro e dezembro de 2017 e janeiro, fevereiro, março e abril de 2018. Tomada das medidas morfológicas: Será realizada nos meses de novembro e dezembro de 2017 e janeiro, fevereiro, março e abril de 2018. Sexagem: Será realizada nos meses de novembro e dezembro de 2017 e janeiro, fevereiro, março e abril de 2018. Análises dos dados: Ocorrerá nos meses de dezembro de 2017 e janeiro, fevereiro, março, abril, maio e junho de 2018. Preparo e publicação de resumos de congresso: Ocorrerá nos meses de janeiro, maio, junho e julho de 2018. Elaboração do relatório final da bolsa PIBIC Jr.: Será realizado nos meses de junho e julho de 2018.

*35 Referencias Bibliográficas:

dica: cole o texto do seu documento

Allan, J. D., Erickson D. L., Fay J. 1997. The influence of catchment land use on stream integrity across multiple spatial scales. *Freshwater Biology*, 37: 149-161. Anjos, M. B. 2014. Fontes autótroficas de energia para a ictiofauna de riachos de floresta de terra firme pertencentes à bacia de drenagem do rio Preto da Eva, Amazonas, Brasil. Tese de Doutorado. INPA/UFAM. Manaus, Amazonas. 87p. 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. INPA/UFAM. Manaus, Amazonas. 68p. Cox, P. M., R. A.; Betts, C. D.; Jones, S. A.; Totterdell, I. J. 2000. Acceleration of global warming due to carbon-cycle feedbacks in a coupled climate model. *Nature*, 408: 184-187. Feamside, P. M. 2005. Desmatamento na Amazônia brasileira: história, índices e consequências. *Megadiversidade*, 1: 113-123. Feamside, P. M.; Filho, N. L. 2001. Soil and Development in Amazonia: Lessons from the Biological Dynamics of Forest Fragments Project. In: Bierregaard, R.O.; Gascon, C.; Lovejoy, T.E.; Mesquita, R. (Eds.). *Lessons from Amazonia – The ecology and conservation of a fragmented forest*. Ann Arbor : Yale University Press. p. 291-312. Fittkau, E. J. 1967. On the ecology of amazonian rain-forest streams. *Atas do Simpósio sobre a Biota Amazônica*, 3: 97-108. Goulding, M. 1980. *The Fishes and the Forest: Exploration in Amazonian Natural History*. University of California Press. Berkeley, CA, USA. 280p. Gualberto, T. L.; Almeida, L. O.; Menin, M. 2012. Population structure, fecundity and ecological aspects of freshwater shrimp species (Decapoda, Palaemonidae) of an urban forest fragment in Central Amazonia, Brazil. *Crustaceana*, 85(10): 1205-1219. Hamada, N.; Ferreira-Keppler, R. L. M. . Guia ilustrado de insetos aquáticos e semiaquáticos da Reserva Florestal Ducke. 1. ed. Manaus: EDUA, 2012. v. 1. 198p . Heartsill-Scalley, T.; Aide, T. M. 2003. Riparian vegetation and stream condition in a tropical agriculture–secondary forest mosaic. *Ecological Applications*, 13(1): 225-234. Junk, W. J. 1983. As águas da região amazônica. In: Salati, E.; Shubart, H.O.R.; Junk, W.J.; Oliveira, A.E. (Eds). *Amazônia: Desenvolvimento, integração e ecologia*. CNPq/Ed. Brasiliense, Brasília. 327 p. Kensley, B.; Walker, I. 1982. Palaemonid shrimps from the Amazon basin, Brash (Crustacea: Decapoda: Natantia). *Smithsonian Contributions to Zoology*, 362: 1-28. Krebs, C. J. 1999. *Ecological Methodology*. 2nd ed. Benjamin/Cummings. Menlo Park, CA, USA. 620p. Magalhães, C. 1985. Desenvolvimento larval obtido em laboratório de palemonídeos da Região Amazônica. I. *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (Crustacea: Decapoda). *Amazoniana*, 9(2): 247-274. Margulis, S. 2003. *Causas do desmatamento da Amazônia brasileira*. Estação Gráfica, Brasília. 100p. Martins, C. S. 2000. Estrutura de comunidade da ictiofauna em igarapés da bacia do rio Urubu, Amazônia Central, Brasil. Dissertação de Mestrado. INPA/UFAM. Manaus, Amazonas. 49p. Melo, G. A. S. 2003. *Manual de identificação dos Crustacea Decapoda de água doce do Brasil: 1-430*. (Edições Loyola/Centro Universitário Sao Camilo/Museu de Zoologia da Universidade de Sao Paulo, Sao Paulo). 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. Oyama, M. D.; Nobre, C. A. 2003. A new climate-vegetation equilibrium state for Tropical South America. *Geophysical Research Letters*, 30: 2199. Pascoaloto, D.; Silva, M. L.; Bringle, S. R. B. 2012. Estudo do clima e interações entre a floresta e a atmosfera, no Parque Nacional do Pico da Neblina, São Gabriel da Cachoeira, AM. In: Souza, L. A. G.; Castellón, E. G. (Eds). *Projeto Fronteira- Desvendando as fronteiras do conhecimento na região Amazônica do alto rio Negro*. Manaus: EDUA. p. 23-36. Pimentel, F. R.; Magalhães, C. 2014. Palaemonidae, Euryrhynchidae, and Sergestidae (Crustacea: Decapoda): Records of native species from the states of Amapá and Pará, Brazil, with maps of geographic distribution. *Check List*, 10(6): 1300–1315. Polidori, L.; Simonetto, E. 2014. Effect of scale on the correlation between topography and canopy elevations in an airborne InSAR product over Amazonia. *Procedia Technology*, v. 16, p. 180-185. Pringle, C. M.; Hamazaki, T. 1998. The role of omnivory in a neotropical stream: separating diurnal and nocturnal effects. *Ecology*, 79: 269-280. R core team, 2016. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>. Sá, M. DE O.; Leal, L. S. M; Campos, J. G.; De Araújo, A. C.; Da Silva, P. R. T.; Da Silva, M. M.; Pualetto, D.; De oliveira, M. B. L.; Fernandes, M. R. P. S.; Diniz, M. M.; Manzi, A. O. 2012. Estudo do clima e interações entre a floresta e a atmosfera, no Parque Nacional do Pico da Neblina, São Gabriel da Cachoeira, AM. In: SOUZA, L. A. G.; CASTELLÓN, E. G. (Eds). *Projeto Fronteira- Desvendando as fronteiras do conhecimento na região Amazônica do alto rio Negro*. Manaus: EDUA. p. 23-36. Santos, G. M.; Ferreira, E. J. G. 1999. Peixes da Bacia Amazônica. In: Lowe-McConnell, R. H.. *Estudos Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais*. Edusp, São Paulo. Walker, I. 2009. Omnivory and resource-sharing in nutrient-deficient Rio Negro waters: Stabilization of biodiversity? *Acta Amazonica*, 39(3): 617-626. Walker, I. 1995. Amazonian streams and small rivers. In: Tundisi, J.G.; Bicudo, C. E. M.; Matsumura-Tundisi, T. (Eds.). *Limnology in Brazil*. Sociedade Brasileira de Limnologia/Academia Brasileira de Ciências, Brasil. Pp. 167-193. Walker, I. 1991. Algumas considerações sobre um programa de zoneamento da Amazônia. In: Val, A. L., Figliuolo, R., Feldberg, E. (Eds.). *Bases Científicas para Estratégias de Preservação e Desenvolvimento da Amazônia*, v.1. INPA, Manaus. Walker, I. 1987. The biology of streams as part Amazonian forest ecology. *Experientia*, 5: 279-287. Walker, I.; Henderson, P. A.; Sterry, P. 1991. On the patterns of biomass transfer in the benthic fauna of an amazonian black-water river, as evidenced by ³²P label experiment. *Hidrobiologia*, 215: 153-162. Walker, I.; Ferreira, M. J. N. 1985. On the population dynamics and ecology of the shrimps species (Crustacea, Decapoda, Natantia) in the Central Amazonian river Taruma- Mirim. *Oecologia*, 66: 264-270. Zar, J. H. 1999. *Bioestatistical analysis: 1-663*. (Prentice Hall, Englewood CUFFs, NJ).