

RELAÇÕES ENTRE PRODUTIVIDADE, ÁREA DE DRENAGEM E RIQUEZA DE ESPÉCIES DE PEIXES EM CÓRREGOS DO CERRADO CENTRAL.

Bruno Bastos GONÇALVES; Francisco Leonardo TEJERINA-GARRO; Nicelly

Braudes ARAÚJO; Tatiana Lima de MELO

Universidade Federal de Goiás

goncalves.b.b@gmail.com

Palavras-chave: Ictiofauna, Tocantins, Densidade de espécie, regressão.

INTRODUÇÃO

A riqueza de espécies é definida como sendo o número de espécies presentes em uma unidade geográfica definida (BEGON *et al.*, 2007) ou como o número de espécies em uma determinada comunidade (MAGURRAN, 2004). Assim, dependendo do tamanho da escala espacial considerada temos a riqueza α (Alfa) que é a análise da riqueza no seio da comunidade, ou seja, de um ponto de vista local, a riqueza β (Beta) quando é analisada a riqueza entre comunidades, e a riqueza γ (Gama) que constitui a análise da riqueza total, isto é, numa escala regional (LOREAU, 2000; WHITTAKER, 2001).

De acordo com Guégan *et al.* (1998) três hipóteses explicam a riqueza de espécies. A primeira sugere que a riqueza aumenta em função da área, a segunda indica que a riqueza está correlacionada com a energia disponível no ambiente e a terceira envolve fatores históricos como colonização e/ou recolonização das áreas após a última glaciação.

No caso da primeira hipótese é previsto que quanto maior a área maior a riqueza de espécies. Entretanto, é necessário considerar se o ambiente é homogêneo ou não. No primeiro caso uma área maior suporta mais indivíduos, e quanto mais indivíduos maior a probabilidade de se encontrar mais espécies (SCHEINER *et al.*, 2000), enquanto que em um ambiente heterogêneo maior a área, maior seria a heterogeneidade de habitat, proporcionando maior quantidade de nichos e sustentabilidade em número de espécies (GOULD & WALKER, 1997; HALAJ *et al.*, 2000; TONN & MAGNUSON, 1982; RIBAS *et al.*, 2003).

Na segunda hipótese, entende-se por produtividade primária a taxa em que a biomassa é produzida por unidade de área pelos vegetais ou produtores sendo que toda a fixação de energia através da fotossíntese é denominada Produtividade Primária Bruta (PPB). Parte da energia fixada através da PPB é consumida na

respiração dos próprios produtores e o restante fica disponível para a rede alimentar e é denominado Produtividade Primária Líquida (PPL; BEGON *et al.* 2007; GEIDER *et al.*, 2001).

O padrão do aumento da riqueza em função do aumento da produtividade é bastante discutido. Mittlebach *et al.* (2001) verificaram que o comportamento da curva que descreve a riqueza em função da produtividade é variado, isto é, apresenta desde uma relação não-significativa, passando por curvas lineares positivas e negativas até curvas unimodais e em forma de “U”. Estes autores ainda verificaram que diferentes grupos de organismos possuem diferentes comportamentos da relação riqueza-produtividade. Para o caso dos peixes, Tedesco *et al.* (2007) relatou que essa relação parece ser linear, de forma que a riqueza de espécies aumenta com a produtividade, mas sugere a necessidade de maiores estudos.

O objetivo do trabalho é estudar as relações existentes entre a riqueza de espécies de peixes, a produtividade e a área de drenagem de 15 córregos da bacia do rio Tocantins.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foi utilizada a metodologia de rede de arrasto para captura dos peixes, com dez passadas em cada trecho de 50 metros. Posteriormente, foram fixados em formol a 10%, colocados em sacos plásticos, identificados com papel vegetal e imersos em tambores de 100 litros de capacidade, contendo formol a 20%.

Além da ictiofauna, foram coletados dados ambientais como cobertura vegetal, tipo de substrato e medida a luminosidade com um fotômetro portátil (Polaris). No centro dos transectos localizados no início, meio e fim de cada trecho foram medidos, utilizando-se equipamentos portáteis, os seguintes parâmetros: condutividade (condutímetro WTW 315-I), turbidez (turbidímetro LaMotte 2020) considerando que o material em suspensão na coluna de água pode interferir na produtividade, velocidade da água (fluxômetro General Oceanic Modelo 2030; que também pode interferir na produtividade) e determinada a produtividade primária (indexada pela clorofila total em algas).

As algas foram coletadas utilizando-se uma bomba de água (por 05 minutos) e filtrados numa rede de plâncton, condicionados em frascos âmbar (1 litro)

adicionado 1 ml de carbonato de magnésio. O material coletado foi colocado em frascos plásticos e conservado numa caixa de gelo.

Em laboratório, os peixes foram identificados taxonomicamente com auxílio de chaves de identificação de Planquette *et al.* (1996), Santos *et al.* (2004) e Melo *et al.* (2005) e quanto ao local de coleta. Os dados obtidos foram inseridos em uma planilha do Excel®. A área de drenagem dos córregos foram definidas através de mapas hidrológicos e de curvas de nível da região, utilizando o software ArcGIS. A Clorofila coletada foi filtrada e lida em espectrofotômetro. O substrato seco (folhas, frutos e demais matéria orgânica vegetal) foi pesado, submetido à calcinação à 500°C, e pesado novamente depois, obtendo a quantidade de carbono evaporado (matéria orgânica).

Com o intuito de padronizar os dados de riqueza de espécies, foi calculada e utilizada nas análises a densidade de espécies, que corresponde à riqueza de espécie dividida pela área do transecto.

Para as análises estatísticas, foram feitas regressões lineares entre a variável densidade de espécie, área de drenagem, clorofila e matéria orgânica, separadamente. Essas regressões foram feitas utilizando todos os dados, assim como foram feitas para cada bacia, separadamente, para isolar os efeitos históricos e geográficos de cada bacia que interferem na riqueza de espécie.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da regressão linear entre a variável Densidade de espécie (DS) e área de drenagem (A), foi possível perceber que essas duas variáveis não possuem relação. A equação que descreve essa regressão e a probabilidade dessa relação ser devida ao acaso é: $DS(S/m^2) = 0,0343 - 5,8297 \times 10^{-6} \times A$ ($p=0,9616$; $GL= 1,13$).

Com relação às variáveis densidade de espécies e matéria orgânica (M.O.), que representa a produtividade alóctone dos cursos d'água de baixa ordem, também não foi encontrado relação significativa entre elas, resultando na seguinte equação e seu respectivo valor de "p": $DS(S/m^2) = 0,0136 + 1,0519 \times 10^{-5} \times M.O.$ ($p=0,3471$; $GL= 1,13$).

Para as variáveis densidade de espécies e clorofila (Cl; produtividade autóctone) também não houve relação entre as duas variáveis ($DS(S/m^2) = 0,0761 - 0,0218 \times \text{Log}(Cl)$; $p=0,2290$; $GL=1,13$). Porém, ao remover os *outliers* foi possível

concluir que existe uma relação negativa entre as duas variáveis, seguindo a equação: “ $DS(S/m^2) = 0,0541 - 0,0142 \times \text{Log}(CI)$ ” ($p=0,0294$; $GL= 1,12$).

Esse resultado pode estar indicando uma possível eutrofização dos córregos do Tocantins, pois existem autores que preveem uma relação unimodal (Mittlebach *et al.*, 2001) para essas variáveis e o resultado obtido, pode ser referente à parte descendente dessa curva, o que caracteriza um ambiente com alto grau de desenvolvimento de produtores aquáticos que consomem o oxigênio da água, causando mortandade de peixes e outros organismos levando à morte do curso d’água. Vale ressaltar que em córregos não é esperado um alto nível de produtores autóctones, de acordo com a teoria do rio contínuo (Vannote *et al.*, 1980), o que vem reforçar a ideia da eutrofização e de impactos antrópicos que modifica a dinâmica do ambiente natural, alterando o grau e o tipo de influência das variáveis. Porém, é necessário avaliar outras variáveis como oxigênio, fósforo e nitrogênio dissolvido na água, e até mesmo a turbidez, para essa conclusão.

CONCLUSÃO

Através desses resultados, é possível perceber que a riqueza de espécies das comunidades dos cursos de baixa ordem do cerrado central, referente à bacia do Tocantins, não possui relação significativa com as variáveis área de drenagem e matéria orgânica. Por esses ambientes se encontrarem, muitas vezes sob forte impacto antrópico, as relações das variáveis que regem a comunidade de peixes desses ambientes pode estar sendo alterada, onde outras variáveis ambientais (ph, oxigênio dissolvido, turbidez, entre outros) podem influenciar a comunidade íctica mais fortemente que essas, foco desse estudo, provavelmente, devido a essas alterações antrópicas no meio ambiente. Essa alteração também foi perceptível quanto à clorofila, que apesar da relação existir, ela se deu de forma negativa o que caracteriza um ambiente alterado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Begon, M., Townsend, C.R., Harper, J. L. *Ecologia: de indivíduos a Ecossistemas*. 4ª Ed. Porto Alegre: Artmed, 752p.: Il. 2007.

Loreau, M. *Are communities saturated? On the relationship between α , β and γ diversity*. Ecology Letters, 3, p.73–76. 2000.

Geider, R. J., Delucia, E. H., Falkowski, P. G., Finzi, A. C., Grime, J. P., Grace, J., Kana, T. M., La-Roche, J., Long, S. P., Osborne, B. A., Platt, T., Prentice, C., Raven, J. A., Schlesinger, W. H., Smetacek, V., Stuart, V., Sathyendranath, S., Thomas, R. B., Volgelmann, T. C., Willians, P., Woodward, F. I. *Primary productivity of planet earth: biological determinants and physical constraints in terrestrial and aquatic habitats*. *Global Change Biology* 7, Pg. 849-882. 2001.

Gould, W. A., Walker, M. D. *Landscape-scale patterns in plant species richness along an arctic river*. *Canadian Journal of Botany*, 75, p. 1748–1765. 1997.

Halaj, J., Ross, D. W., Moldenke, A. R. *Importance of habitat structure to the arthropod food-web in Douglas-fir canopies*. *Oikos*, 90, p. 139–152. 2000.

Magurran, A. E.,. *Measuring biological diversity*. USA: Blackwell Science Ltd. 256p. 2004.

Mittlebach, G. G., Steiner, C. F., Scheiner S. M., Gross, K. L., Reynolds, H. L., Waide, R. B., Willig, M. R., Dodson, S. I., Gough, L. *What Is the Observed Relationship between Species Richness and Productivity?*. *Ecology*, Vol. 82, No. 9. (Sep., 2001), pp. 2381-2396. 2001.

Ribas, C.R., Schoereder, J. H., Pic, M., Soares, S. M. *Tree heterogeneity, resource availability, and larger scale processes regulating arboreal ant species richness*. *Austral Ecology*, 28, p. 305–314. 2003.

Scheiner, S. M., Cox, S. B., Willig, M., Mittelbach, G. G., Osenberg, C., Kaspari, M. *Species richness, species–area curves and Simpson’s paradox*. *Evolutionary Ecology Research*, Vol. 2: 791–802, 2000.

Tedesco, P. A., Ibañez, C., Moya, N., Bigorne, R., Camacho, J., Goitia, E., Hugueny, B., Maldonado, M., Rivero, M., Tomanová, S., Zubieta, J. P., Oberdoff, T. *Local-scale species–energy relationships in fish assemblages of some forested streams of the Bolivian Amazon*. *C. R. Biologies* 330 pg. 255–264. 2007

Tonn, W. M., Magnuson, J. J. *Patterns in the species composition and richness of fish assemblages in northern Wisconsin lakes*. *Ecology*, 63, p. 137–154. 1982.

Vannote, R. L. et al. *The river continuum concept*. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science*. 37(1): 130-137. 1980

Whittaker, R.J., Willis, K.J. & Field, R. *Scale and species richness: towards a general, hierarchical theory of species diversity*. *Journal of Biogeography*, 28, p. 453–470. 2001.