



III EVENTO INTEGRADO PROCIEMA Redes da Vida, como tudo está conectado

Relação entre a riqueza de Plâncton e a heterogeneidade do gradiente das margens no rio Tijuípe, Uruçuca, Bahia

Eixo temático 4: Pesquisas Científicas em Ciências Biológicas

Maria Eduarda Silva Baum¹, Sara Oliveira Silva², Murilo Almeida dos Santos³, Stella Leite Garcez Gonçalves⁴

Resumo

Plâncton são pequenos animais invertebrados compostos por organismos microscópicos que vivem suspensos na coluna d'água, podendo ser classificados em fitoplâncton (organismos fotossintetizantes como microalgas e cianobactérias) e zooplâncton (pequenos animais invertebrados ou microinvertebrados). São organismos de grande importância dentro dos ecossistemas, sendo a base da cadeia alimentar de outros animais (zooplâncton e fitoplâncton), além de produzirem grande parte do oxigênio atmosférico (fitoplâncton). O presente estudo buscou avaliar se existe relação entre a riqueza de plâncton e a heterogeneidade do gradiente das margens do rio Tijuípe, Uruçuca, Bahia. Foram coletadas amostras de plâncton no Rio Tijuípe localizado no município de Uruçuca, em 3 pontos com diferentes condições ambientais. Os dados foram analisados no software R por meio de teste ANOVA. Os resultados demonstraram haver diferença significativa entre os ambientes avaliados para riqueza e diversidade ($p=0,0309$ e $p=0,0152$), sendo os maiores valores registrados no ponto com maior fluxo hídrico. Esse resultado pode estar relacionado com o fato de que ambientes lóticos apresentam maiores níveis de oxigenação, sendo um recurso importante na sobrevivência desses organismos. Com isso, foi possível concluir que a heterogeneidade do gradiente das margens do rio Tijuípe, em Uruçuca, Bahia é um determinante significativo da riqueza e diversidade de plânctons, e que ambientes de maior fluxo hídrico favoreceu uma maior concentração de comunidades planctônicas.

Palavras-chave: Fitoplâncton. Zooplâncton. Fotossintetizantes. Ecossistema. Oxigênio.

¹ Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Departamento de Ciências Biológicas, Vitória da Conquista, Bahia, Brasil

*e-mail: 20241148@uesb.edu.br

² Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Departamento de Ciências Biológicas, Vitória da Conquista, Bahia, Brasil

*e-mail: 202410366@uesb.edu.br

³ Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Departamento de Ciências Biológicas, Vitória da Conquista, Bahia, Brasil

*e-mail: 202410665@uesb.edu.br

⁴ Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Departamento de Ciências Biológicas, Vitória da Conquista, Bahia, Brasil

*e-mail: 202310434@uesb.edu.br

Introdução

Plâncton é uma palavra de origem grega usada para englobar microalgas fotossintéticas e animais microscópicos passivamente à deriva. A comunidade planctônica é composta por dois grupos principais: Fitoplâncton e Zooplâncton. Os plânctons podem mudar sua profundidade através da natação e de mudanças fluviais, entretanto, necessitam obrigatoriamente do curso d'água para locomoção. Apresentam grandes variações no tamanho, que vai do tamanho de um vírus ao de águas-vivas ultrapassando 1 metro, a depender da espécie (HAYS, G. C.; RICHARDSON, A. J.; ROBINSON, C. 2005). Essa comunidade é fundamental para a manutenção da vida no planeta, atuando como a base da cadeia alimentar aquática e desempenhando um papel insubstituível nos ciclos biogeoquímicos globais (RICKLEFS, R. E. 2016).

O fitoplâncton é composto por organismos autotróficos, predominantemente microalgas e cianobactérias, que realizam fotossíntese. Assim como as plantas terrestres, o fitoplâncton utiliza a luz solar para converter dióxido de carbono e nutrientes inorgânicos em matéria orgânica, sendo, portanto, os produtores primários dos ecossistemas aquáticos (ESTEVES, F. A. 2011). As microalgas fotoautótrofas do plâncton são a principal reserva de energia da base da pirâmide trófica aquática. Em condições boas de recursos como luz e nutrientes, crescem exponencialmente e a energia acumulada é consumida por zooplâncton, protistas e metazoários, que por sua vez, servem de alimento para os carnívoros (CASTELLO; KRUG, 2017). Sua importância transcende o ambiente aquático, pois são responsáveis pela produção de uma grande parcela do oxigênio atmosférico. Estima-se que entre 50% e 80% do oxigênio da Terra seja produzido nos oceanos, com a maior parte dessa produção sendo realizado pelo plâncton nos oceanos (HIDROMARES, 2020). Em ambientes de água doce, embora a contribuição global seja menor, o fitoplâncton também é um produtor essencial de oxigênio, vital para a respiração dos organismos aquáticos (OLIVEIRA, I.C. 2023).

Por outro lado, o zooplâncton abrange os organismos heterotróficos do plâncton, que se alimentam de fitoplâncton, de outras espécies de fitoplâncton e de detritos orgânicos (ESTEVES, F. A. 2011). Este grupo inclui uma ampla variedade de seres, desde protozoários unicelulares até pequenos crustáceos, como copépodes e cladóceros. O zooplâncton atua como elo crucial na transferência de energia da base da cadeia alimentar (fitoplâncton) para os níveis tróficos superiores, como peixes e outros invertebrados aquáticos. A interação entre fitoplâncton e zooplâncton regula o fluxo de energia e nutrientes nos ecossistemas aquáticos,



PROEX
Pró-Reitoria de Extensão
e Assuntos Comunitários



CCFIS
Colegiado de Física

CCMAT
Colegiado de Matemática
Vitória da Conquista

PROCIEMA
PROGRAMA DE ENSINO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
PROGRAMA DE EXTENSÃO

influenciando diretamente a produtividade e a biodiversidade desses ambientes (HAYS, G. C.; RICHARDSON, A. J.; ROBINSONS, C. 2005).

A riqueza de espécies em comunidades aquáticas é determinada por múltiplos fatores ambientais e espaciais que operam em diferentes escalas. Em ecossistemas fluviais, a heterogeneidade ambiental emerge como fator crucial na estruturação de comunidades biológicas (ESTEVES, F. A. 2011). A heterogeneidade do gradiente de margem em rios refere-se às variações espaciais em profundidade, velocidade de fluxo, características do substrato, penetração de luz e temperatura, criando um mosaico de nichos ecológicos que suportam diferentes comunidades de organismos aquáticos. Estudos recentes demonstram que a heterogeneidade espacial em sistemas fluviais é um determinante fundamental da diversidade funcional e estrutural de comunidades planctônicas (MASSICOTTE *et al.* 2014) evidenciaram que em habitats homogêneos e temporalmente estáveis, comunidades de zooplâncton apresentam maior biomassa e equitatividade funcional, porém menor riqueza de espécies. Inversamente, em habitats heterogêneos e instáveis, observa-se maior riqueza de espécies, sugerindo que distúrbios impedem a exclusão competitiva, permitindo coexistência de múltiplas espécies (MASSICOTTE *et al.* 2014).

O Rio Tijuípe, localizado no município de Uruçuca, no litoral sul da Bahia, atua como sistema fluvial típico, apresenta variações significativas em suas características ambientais ao longo do gradiente de margem. Essas variações criam condições distintas que podem favorecer ou limitar o estabelecimento de diferentes espécies de plâncton. A compreensão dessa relação é fundamental para compreender como a heterogeneidade das margens do rio Tijuípe influencia na diversidade e riqueza de comunidades plânctônicas.

Métodos

O procedimento de coleta se deu primeiramente com a localização de três pontos distintos do Rio Tijuípe, em Serra Grande, na Bahia, para capturar variabilidade espacial e comunidades biológicas. Com isso, foram utilizados instrumentos para determinar algumas características do rio, como fluxo de água e presença de macrófitas. Para medir o fluxo de água, foi utilizado um cronômetro, uma trena e um pote pequeno de amostra vazia. Dessa forma, a trena foi esticada em 50 metros de comprimento, e em seguida o cronômetro era ligado ao mesmo tempo que colocava-se o pote vazio boiando sobre a coluna d'água, a fim de verificar em quanto tempo o pote fazia o percurso, para assim, determinar a velocidade do fluxo hídrico de cada ponto. A presença de macrófitas foi estipulada visualmente, pois nos três ambientes de coleta apenas um ponto possuía a presença abundante de macrófitas. Posto



PROEX
Pró-Reitoria de Extensão
e Assuntos Comunitários



CCFIS
Colegiado de Física

CCMAT
Colegiado de Matemática
Vitória da Conquista

PROCIEMA
PROGRAMA DE ENSINO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
PROGRAMA DE EXTENSÃO

isso, foram determinados três ambientes diversos, o primeiro denominado de “Com correnteza”, onde havia maior fluxo hídrico de acordo com o teste feito; o segundo “Com macrófitas”, único ambiente que possuía presença de macrófitas; o terceiro “Sem macrófitas”, onde não havia presença de macrófitas e nem fluxo hídrico alto.

Após a determinação das características de cada ponto, foram derramados 10 baldes de água do rio (12 litros) na rede de plâncton de 60 μm , a fim de capturar os organismos planctônicos de cada ponto de amostra estabelecido. Após isso, fizemos a fixação das amostras em álcool 70%, seguindo o protocolo padrão de preservação de material biológico. Cada amostra foi etiquetada com informações de fluxo hídrico e profundidade, data e ponto de coleta.

As amostras foram analisadas utilizando microscopia óptica e lupa. O procedimento incluiu a preparação de alíquotas das amostras em lâminas de vidro para observação microscópica. Incluiu também a identificação taxonômica dos organismos, que foram identificados ao nível de gênero, utilizando chaves taxonômicas especializadas para fitoplâncton (GRAHAM; GRAHAM; WILCOX, 2009) e zooplâncton (ATLAS FOTOGRÁFICO DE ZOOPLÂNCTON, [s.d]).

Os dados foram analisados no software R por meio de um teste ANOVA, atingindo um nível de significância de 5% ($p>0,05$), buscando avaliar a riqueza e diversidade de plâncton entre os pontos amostrados. Além disso, foi realizado um gráfico boxplot para elucidar os dados obtidos.

Resultados

O ambiente “Com correnteza” apresentou os maiores valores para a riqueza, seguido do ambiente “Sem macrófitas”. O ambiente “Com macrófitas” registrou os menores valores. Resultado semelhante foi observado para a variável diversidade. Além disso, foram encontrados alguns gêneros de fitoplâncton, sendo eles *Cosmarium*, *Straurassum*, *Pinnularia*, *Peridinium* e *Closterium*. Também foram encontrados gêneros de zooplâncton, especificamente *Lecane*, *Copepoda*, *Cephalothrix* e *Macrochaetus*.

Os resultados demonstraram haver diferença significativa entre os ambientes avaliados para riqueza e diversidade, sendo que na riqueza observou-se um valor de $p=0,0309$, enquanto que a diversidade teve um valor de $p=0,0152$, sustentando a hipótese que existe relação entre a heterogeneidade do rio e a riqueza de diversidade do plâncton.

Discussão



PROEX
Pró-Reitoria de Extensão
e Assuntos Comunitários



CCFIS
Colegiado de Física

CCMAT
Colegiado de Matemática
Vitória da Conquista

PROCIEMA
PROGRAMA DE ENSINO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
PROGRAMA DE EXTENSÃO

A hipótese inicial considerava que a riqueza e diversidade de espécies de plâncton seria maior na área com presença de macrófitas, pois a presença de vegetação aquática é um dos fatores determinantes para a estruturação de ecossistemas, além de fornecerem recursos para os organismos de determinado sistema lótico (AGOSTINHO; GOMES; JULIO JÚNIOR, 2003). Porém, de forma geral, os resultados obtidos sugerem que ambientes lóticos com maior oxigenação podem favorecer a concentração e a proliferação de organismos planctônicos, corroborando a importância de fatores ambientais estruturadores na dinâmica dessas comunidades (FRENETTE, J. J.; MASSICOTTE, P.; LAPIERRE, J. F. 2012).

A heterogeneidade ambiental é reconhecida como um fator determinante na estruturação de comunidades biológicas em ecossistemas aquáticos (AGRA, J. U. M. *Et al.* 2021). Em rios, o gradiente de margem atua como uma zona ecotonal que influencia diretamente a produtividade e a biodiversidade planctônica. Variáveis como profundidade, velocidade do fluxo, temperatura, disponibilidade de nutrientes e penetração de luz são cruciais para a fotossíntese e a manutenção metabólica desses organismos (ESTEVES, F. A. 2011). Estudos recentes têm enfatizado como a conectividade hidrológica e a heterogeneidade ambiental moldam a diversidade beta e funcional do zooplâncton em lagoas marginal e rios (TAVARES, R. N. L. 2024). A compreensão desses padrões é fundamental para o desenvolvimento de estratégias de conservação eficazes que garantam a resiliência e a funcionalidade dos ecossistemas fluviais (SANTOS, T. G. 2008).

Em síntese, a pesquisa no Rio Tijuípe reforça a compreensão de que a estrutura física do ambiente fluvial, particularmente a heterogeneidade do gradiente de margem, desempenha um papel fundamental na manutenção da riqueza e diversidade das comunidades planctônicas. Esses organismos, essenciais para a base da cadeia alimentar aquática e para os ciclos biogeoquímicos, são sensíveis às variações ambientais, e a preservação de habitats com características diversas é vital para a saúde ecológica dos rios (RICKLEFS, R. E. 2016). O presente estudo permitiu concluir que a heterogeneidade do gradiente de margem é um determinante significativo da riqueza e diversidade de plânctons, ambientes de maior fluxo hídrico favorecem uma maior concentração de comunidades planctônicas.

Conclusão

Em síntese, a pesquisa no Rio Tijuípe reforça a compreensão de que a estrutura física do ambiente fluvial, particularmente a heterogeneidade do gradiente de margem, desempenha um papel fundamental na manutenção da riqueza e diversidade das comunidades planctônicas. Esses organismos, essenciais para a base da cadeia alimentar aquática e para os



PROEX
Pró-Reitoria de Extensão
e Assuntos Comunitários



CCFIS
Colegiado de Física

CCMAT
Colegiado de Matemática
Vitória da Conquista

PROCIEMA
PROGRAMA DE ENSINO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
PROGRAMA DE EXTENSÃO

ciclos biogeoquímicos, são sensíveis às variações ambientais, e a preservação de habitats com características diversas é vital para a saúde ecológica dos rios. O presente estudo permitiu concluir que a heterogeneidade do gradiente de margem é um determinante significativo da riqueza e diversidade de plânctons, e que ambientes de maior fluxo hídrico favorece uma maior concentração de comunidades planctônicas.

Referências

AGRA, J. U. M. *et al.* Heterogeneidade ambiental e biodiversidade: uma análise cienciométrica em ecossistemas aquáticos. *In: XXIV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 2021, Belo Horizonte. Anais [...]*. Porto Alegre: ABRHidro, 2021.

AGOSTINHO, A. A., L. C. Gomes & H. F. Julio Jr., 2003. Relações entre macrófitas e fauna de peixes. *In: Thomaz, S. M.; L. M. Bini (eds), Ecologia e Manejo de Macrófitas Aquáticas*. Maringá: EDUEM, 2003.

ATLAS FOTOGRÁFICO DE ZOOPLÂNCTON. Scribd, [s. d.]. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/235646208/Atlas-Fotografico-de-Zooplanton>. Acesso em: 23 maio 2026.

CASTELLO, Jorge P.; KRUG, Luiz C. Produção Primária nos Oceanos. *In: CASTELLO, Jorge P.; KRUG, Luiz C. Introdução às ciências do mar*. Pelotas: Editora textos, 2017. p. 281.

ESTEVES, F. A. Fundamentos de limnologia. 3. Ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011.

FRENETTE, J. J., MASSICOTTE, P., & LAPIERRE, J. F. (2012). Colorful niches of phytoplankton shaped by the spatial connectivity in a large river ecosystem: a riverscape perspective. **PLoS ONE**, 7(6), e35891.

GRAHAM, Linda E., WILCOX, Lee W., GRAHAM, James. **Algae**. 2. ed. San Francisco: Benjamin cummings, 2009.

HAYS, G. C.; RICHARDSON, A. J.; ROBINSON, C. Climate change and marine plankton. **Trends in Ecology & Evolution**, [S. I.], v. 20, n. 6, p. 337-344, jun. 2005. DOI: 10.1016/j.tree.2005.03.004.

HIDROMARES. Quanto de oxigênio é produzido nos oceanos? **Hidro Mares by SGS** 27 AGO. 2020. Disponível em:



PROEX
Pró-Reitoria de Extensão
e Assuntos Comunitários



CCFIS
Colegiado de Física

CCMAT
Colegiado de Matemática
Vitória da Conquista

PROCIEMA
PROGRAMA DE ENSINO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
PROGRAMA DE EXTENSÃO

<https://hidromares.com.br/blog/quanto-de-oxigenio-e-produzido-nos-oceanos/>. Acesso em: 19 maio 2026.

MASSICOTTE, P., FRENETT, J. J., PROLX, R., PINEL, B., & BERTOLO, A. (2014). Riverscape heterogeneity explains spatial variation in zooplankton functional evenness and biomass in a large river ecosystem. **Landscape Ecology**, 2004.

OLIVEIRA, I. C. **Sobre a matéria orgânica dissolvida fluorescente produzida por microalgas de água doce em cultivos axênicos**. [S. l.]: Universidade Federal de São Carlos, 2023. Dissertação/Tese/Trabalho de Conclusão de Curso.

RICKLEFS, R. E. **A Economia da Natureza**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

SANTOS, T. G. Zooplâncton como indicador da qualidade ambiental nos estuários dos rios Carrapicho e Botafogo, Itamaracá – PE. 2008. **Dissertação (Mestrado em Oceanografia)** – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2008.

TAVARES, R. N. L. Diversidade funcional do fitoplâncton no oceano Atlântico Tropical Oeste. 2024, **Tese (Doutorado em Ecologia e Evolução)** – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2024.



PROEX
Pró-Reitoria de Extensão
e Assuntos Comunitários



CCFIS
Colégio de Física

CCMAT
Colégio de Matemática
Vitória da Conquista

PROCIEMA
PROGRAMA DE ENSINO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
PROGRAMA DE EXTENSÃO