



## A INFLUÊNCIA DE FILTROS AMBIENTAIS LOCAIS NA ICTIOFAUNA DE RIACHOS INTERMITENTES

The influence of local environmental filters on the ichthyofauna of intermittent streams

La influencia de los filtros ambientales locales en la ictiofauna de arroyos intermitentes

 <https://doi.org/10.35701/rcgs.v26.1027>

Maria Eduarda Rocha Mapurunga<sup>1</sup>

Yan Victor Belchior Pessoa<sup>2</sup>

Anderson Henrique de Maria<sup>3</sup>

Júlia Silva Oliveira<sup>4</sup>

Bianca de Freitas Terra<sup>5</sup>

### Histórico do Artigo:

Recebido em 18 de fevereiro de 2024

Aceito em 24 de maio de 2024

Publicado em 03 de junho de 2024

### RESUMO

Os filtros ambientais selecionam as espécies favorecendo sua persistência, especialmente em ambientes dinâmicos como os rios intermitentes. O objetivo deste estudo foi compreender como os filtros ambientais locais influenciam a estruturação da ictiofauna em riachos intermitentes durante o período de cheia, quando há fluxo de água. A ictiofauna, as características físicas do habitat e os parâmetros físico-químicos da água foram amostrados durante os anos de 2021 e 2022 em quatro riachos da bacia do rio Acaraú, localizada no estado do Ceará. Entre as 17 espécies coletadas, *Poecilia reticulata* Peters, 1859 foi a mais abundante com 69% do total de indivíduos. No que se refere aos filtros ambientais, a análise de correspondência canônica mostrou que as variáveis relacionadas a estrutura do habitat, tipo de substrato, abrigo e meso-habitat foram altamente correlacionadas com as assembleias locais, influenciando diretamente a composição e estrutura da ictiofauna. O riacho

<sup>1</sup>Ciências Biológicas, Universidade Estadual Vale do Acaraú, UVA. E-mail: [eduardarocha88453@gmail.com](mailto:eduardarocha88453@gmail.com)

 <https://orcid.org/0009-0008-2474-0376>

<sup>2</sup>Ciências Biológicas, Universidade Estadual Vale do Acaraú, UVA. E-mail: [belchioryanvictor@gmail.com](mailto:belchioryanvictor@gmail.com)

 <https://orcid.org/0009-0004-4127-6473>

<sup>3</sup>Ciências Biológicas, Universidade Estadual Vale do Acaraú, UVA. E-mail: [eusouandersont@gmail.com](mailto:eusouandersont@gmail.com)


 <https://orcid.org/0009-0008-6901-3869>

<sup>4</sup>Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, Universidade Estadual da Paraíba, UEPB. E-mail: [juliasilvoliveira@gmail.com](mailto:juliasilvoliveira@gmail.com)

 <https://orcid.org/0000-0003-0820-9450>

<sup>5</sup>Orientadora/Professora, Curso de Ciências Biológicas, Universidade Estadual Vale do Acaraú, UVA.

E-mail: [bianca\\_freitas@uvanet.br](mailto:bianca_freitas@uvanet.br)

 <https://orcid.org/0000-0003-0229-2388>

Sabonete apresentou maior riqueza de espécies, o que foi associado a maior heterogeneidade do habitat, com o substrato variando entre lama e pedra e macrófitas como abrigo predominante. Os resultados indicam que as características do habitat influenciam a composição das espécies nos riachos estudados, reforçando a importância dos filtros ambientais locais para a seleção das assembleias de peixes em riachos intermitentes.

**Palavras-Chave:** Ecologia de riachos. Comunidades aquáticas. Riachos não perenes. Região semiárida.

#### ABSTRACT

Environmental filters select species favoring their persistence, especially in dynamic environments such as intermittent rivers. The objective of this study was to understand how local environmental filters influence the structure of ichthyofauna in intermittent streams during the wet season, when there is water flow. The ichthyofauna, the habitat characteristics and the physical-chemical parameters of the water were sampled during 2021 and 2022 in four streams of the Acaraú river basin, Ceará state. Among the 17 species collected, *Poecilia reticulata* Peters, 1859 was the most abundant with 69% of the total individuals. The canonical correspondence analysis showed that variables related to habitat structure, type of substrate, shelter, and mesohabitat were highly correlated with local assemblages, directly influencing the composition and structure of the ichthyofauna. The Sabonete stream presented greater species richness, which was associated with greater habitat heterogeneity, with the substrate varying between mud and stone, and macrophytes as the predominant shelter. The results indicate that habitat characteristics influence species composition in the streams studied, reinforcing the importance of local environmental filters for the selection of fish assemblages in intermittent streams.

**Keywords:** Stream ecology. Aquatic communities. Non-perennial streams. Semiarid region.

#### RESUMEN

Los filtros ambientales seleccionan las especies favoreciendo su persistencia, especialmente en ambientes dinámicos como los ríos intermitentes. El objetivo de este estudio fue comprender como los filtros ambientales locales influyen la estructuración de la ictiofauna en arroyos no perennes durante el periodo de inundación, cuando hay flujo de agua. La ictiofauna, las características físicas del hábitat y los parámetros físico-químicos del agua fueron muestreados durante los años de 2021 y 2022 en cuatro arroyos que pertenecen a la Cuenca del Río Acaraú, localizado en el estado de Ceará. Entre las 17 especies colectadas, *Poecilia reticulata* Peters, 1859 fue la más abundante con 69% del total de los individuos. En lo que se refiere a los filtros ambientales, el análisis de correspondencia canónica mostró que las variables relacionadas a la estructura del hábitat, tipo de substrato, abrigo y meso hábitat, estuvieron altamente correlacionadas con los ensamblajes locales, influyendo directamente la composición y estructura de la ictiofauna en los arroyos muestreados. El arroyo Sabonete presentó mayor riqueza de especies, lo que estaba asociado a la mayor heterogeneidad del hábitat, con el substrato variando entre lama y piedra, con la presencia de macrófitos como el principal abrigo. Los resultados indican que las características del hábitat influyen la composición de las especies en los arroyos estudiados, reforzando la importancia de los filtros ambientales locales para la selección de los ensamblajes de peces en arroyos intermitentes.

**Palabras clave:** Ecología de arroyos. Comunidades acuáticas. Arroyos no perenes. Región semiárida.

## INTRODUÇÃO

A região semiárida brasileira é dominada por rios intermitentes, nos quais o fluxo de água cessa por um período do ano. Nesses ambientes dinâmicos que experimentam inundações e secagem do fluxo de água, a variação nos fatores ambientais associada a dinâmica intermitente é determinante para a estruturação da ictiofauna local (Grossman; Moyle; Whitaker, 1982; Poff; Ward, 1989; Urban, 2004; Beesley; Prince, 2010; Jackson; Peres-Neto; Olden, 2001; Medeiros; Maltchik, 2001). Durante o

período de cheia, onde há fluxo de água, o riacho possui uma grande disponibilidade de locais que podem ser colonizados por espécies com preferências compatíveis com as características do ambiente.

Além disso, a estrutura da ictiofauna varia ao longo do curso de água por conta da diversidade de habitat que favorece a disponibilidade de recursos e abrigo, permitindo a coexistência das espécies (Winemiller; Agostinho; Caramaschi, 2018; Esteves; Aranha; Albrecht, 2021; Mouillot *et al.*, 2013; Violle *et al.*, 2014). Deste modo, a heterogeneidade ambiental influencia na distribuição, abundância, riqueza e composição de espécies (Townsend; Hildrew 1994; Araújo; Pinto; Teixeira, 2008).

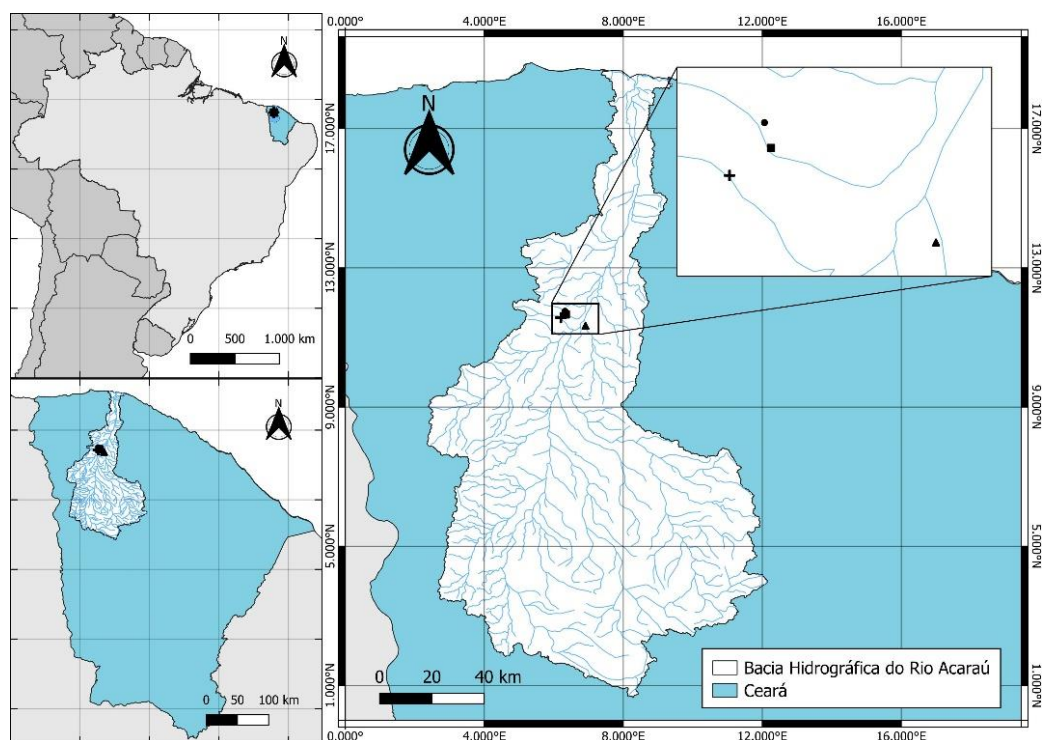
Em riachos intermitentes, a dinâmica longitudinal é somada a interrupção do fluxo e consequente secagem do canal. Esse processo afeta a permanência e a estrutura da comunidade biótica, diferentemente do que ocorre em rios perenes. Com isso, o objetivo desse estudo foi compreender como os filtros ambientais locais influenciam a estruturação das assembleias de peixes durante o período de cheia em riachos intermitentes da região semiárida brasileira.

## MATERIAL E MÉTODO

A bacia do rio Acaraú está localizada no norte do Estado do Ceará, com uma área de drenagem de 14.440,29 km<sup>2</sup> e malha hidrográfica totalmente intermitente. O clima predominante na bacia é do tipo tropical de savana (As) (Muniz *et al.* 2017), com vegetação predominante do tipo Savana-Estépica Arborizada (IBGE 2012, 2020). Para este estudo, foram considerados quatro trechos de riachos localizados no curso médio da bacia, amostrados na fase de cheia (entre maio e setembro) dos anos 2021 e 2022 (Figura 1; Tabela 1).

Em cada trecho, foram delimitados 100 m, divididos em 10 seções equidistantes, nas quais foram realizadas as coletas da ictiofauna e a mensuração das características do habitat local. Os parâmetros físico-químicos da água, o tipo de substrato, o meso-habitat, a proporção e o tipo de abrigo foram considerados como características do habitat local. As variáveis físico-químicas da água (temperatura [°C], pH, condutividade [ $\mu\text{s}/\text{cm}$ ], salinidade e turbidez [NTU]) foram mensuradas no centro de cada seção, utilizando-se sonda multiparâmetros (HANNA-HI98194) e turbidímetro (HANNA-HI93703C). No início e no centro de cada seção, foram traçados transectos perpendiculares ao canal do riacho para identificação do substrato (lama, areia, cascalho, pedra, pedra média, pedra grande e raízes) em cinco pontos equidistantes ao longo de cada um dos dois transectos. Além disso, em cada seção, foram estimadas as porcentagens de galhos, árvores e macrófitas, sombreamento, e o meso-habitat (remanso, rápido, corredeira e cachoeira).

**Figura 1:** Mapa destacando a bacia hidrográfica do rio Acaraú e os pontos de coleta considerados neste estudo ▲ : Sabonete, ● : Riacho Gabriel (Montante), ■ : Riacho Gabriel (Jusante), + : Boqueirão.



Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

**Tabela 1:** Lista dos riachos amostrados nos anos de 2021 e 2022, com informações de localização, meses de coleta, profundidade (cm) e largura médias (m)  $\pm$  desvio padrão. M = Montante, J = Jusante.

Riacho	Coordenas Geográficas	Mês de coleta	Profundidade	Largura
Riacho do Gabriel (M)	3°38'23,8"S	05 e 06/2021	12 $\pm$ 10,63	2,4 $\pm$ 0,99
	40°22'55,1"O	05, 06, 08 e 09/2022	13 $\pm$ 9,77	2,35 $\pm$ 0,86
Riacho do Gabriel (J)	3°39'01,"S	05 e 06/2021	10 $\pm$ 5,49	4,24 $\pm$ 1,31
	40°22'45,5"O	05, 06, 08 e 09/2022	8,5 $\pm$ 6,42	4,725 $\pm$ 086
Riacho Boqueirão	3°39'42,1"S	06/2021	10,5 $\pm$ 6,47	2,3 $\pm$ 0,83
	40°23'47,1"O	05, 06, 08/2022	12,5 $\pm$ 9,51	3,1 $\pm$ 1,00
Riacho Sabonete	3°41'21,3"S	05 e 06/2021	30,45 $\pm$ 22,71	4,57 $\pm$ 1,30
	40°18'40,4"O	05 e 06/2022	27,5 $\pm$ 23,31	3,1 $\pm$ 1,51

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Para a coleta da ictiofauna, foi realizado um arrasto em cada uma das 10 seções, com o auxílio de uma rede de arrasto (3,5m x 2,3m; 5mm entre nós opostos). Os indivíduos coletados foram anestesiados em eugenol, alocados em isopor com gelo, fixados em formaldeído 10% por 48h e conservados em álcool 70%. Na triagem, os indivíduos foram identificados, pesados (g) e medidos (cm). As coletas foram aprovadas pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (001.10.020.UVA.205.13).

A estrutura das assembleias de peixes dos quatro pontos amostrados foi analisada através dos descritores ecológicos riqueza, abundância, biomassa e composição de espécies. A Análise de

Correspondência Canônica - CCA (função “cca” do pacote Vegan (Oksanen *et al.*, 2022)) foi utilizada para investigar a influência das características locais do habitat sobre a ictiofauna. Os dados de abundância e as variáveis físico-químicas, com exceção do pH, foram transformados em  $\log(x) + 1$ , enquanto as variáveis estimadas em porcentagem foram transformadas em arco seno de  $(x/100)^{1/2}$ , para minimizar o efeito de dados enviesados. Variáveis do habitat local pouco representativas (com muitos zeros) e amostras sem peixes coletados foram excluídas das análises. A CCA foi feita em ambiente R (R Core Team, 2024).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 1.263 indivíduos foi coletado, pertencente a 17 espécies, nove famílias e cinco ordens (Characiformes, Siluriformes, Synbranchiformes, Cyprinodontiformes e Cichliformes). A espécie mais abundante foi *Poecilia reticulata* Peters, 1859 com 69% (n = 875) dos indivíduos coletados, seguida por *Astyanax bimaculatus* Linnaeus, 1758 com 16% (n = 196). Em relação a biomassa, *P. reticulata* também foi a espécie mais representativa com 33%, seguida por *A. bimaculatus* com 26% e *Cichlasoma orientale* Kullander, 1983 com 13% (Tabela 2). Das espécies coletadas, 17,65% são endêmicas da Caatinga (*Phenacogaster calverti* (Fowler, 1941), *Steindachnerina notonota* (Miranda Ribeiro, 1937) e *C. orientale*) e 11,76% são espécies introduzidas (*Cichla monoculus* Agassiz, 1831 e *P. reticulata*). Seis espécies foram consideradas como raras por possuírem menos de cinco indivíduos.

As espécies das famílias Poeciliidae e Characidae foram dominantes. Os representantes dessas famílias são amplamente distribuídos e abundantes na América do Sul (Nelson; Grande; Wilson, 2016). A grande quantidade de indivíduos de *Poecilia reticulata* pode estar relacionada com a história de vida da espécie, em que os adultos são pequenos e alcançam a maturidade sexual cedo com várias gerações durante a vida (Reznick, 1997). Além disso, a espécie é generalista, podendo viver e se reproduzir independentemente da temperatura e da oscilação em outros parâmetros da água (Deacon; Magurran, 2016). A dinâmica hidrológica intermitente dos riachos da Caatinga desafia a sobrevivência de espécies integralmente aquáticas, contudo, os peixes da região (endêmicos ou nativos) não apresentam características específicas para sobreviver diante da secagem periódica, sendo as estratégias de história de vida e a flexibilidade adaptativa fatores que favorecem a colonização e persistência das assembleias locais (Terra *et al.*, 2021; Oliveira *et al.*, 2023).

**Tabela 2:** Composição, abundância, biomassa (g) e mínimo e máximo do comprimento total (CT - cm) da ictiofauna de quatro trechos de riachos da bacia do rio Acaraú amostrados na fase de cheia de 2021 e 2022. A – Riacho Sabonete; B - Riacho Gabriel (Montante); C - Riacho Gabriel (Jusante); D – Riacho Boqueirão.

ORDEM/FAMÍLIA/ ESPÉCIE (CT)	Abundância								Biomassa (g)							
	2021				2022				2021				2022			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
CHARACIFORMES/Characidae																
<i>A. bimaculatus</i> (1,5 – 8)	1	0	1	0	86	66	37	10	1,84	0	1,39	0	39,91	79,22	32,12	10,56
<i>A. fasciatus</i> (1,6 – 7,1)	2	0	0	1	17	0	5	33	1,61	0	0	0,15	2,51	0	2,09	29,38
<i>C. heterura</i> (3,1 – 3,6)	1	0	0	0	1	0	0	0	0,58	0	0	0	0,49	0	0	0
<i>Hemigrammus</i> sp. (2- 4,1)	4	0	0	0	9	1	17	0	2,81	0	0	0	3,12	0,39	4,42	0
<i>Hyphessobrycon</i> sp. 2 (2)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0,03	0	0	0	0	0
<i>S. heterodon</i> (1,8 – 3,7)	0	0	0	0	7	0	7	0	0	0	0	0	1,48	0	2,17	0
<i>S. piaba</i> (1,9 – 2,9)	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	1,59	0	0	0
<i>P. calverti</i> (1,8 – 5)	1	0	0	0	5	0	0	0	1,26	0	0	0	1,43	0	0	0
Anostomidae																
<i>L. friderici</i> (1,9 – 3,6)	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	5,1	0	0	0
Curimatidae																
<i>S. notonota</i> (3,9 – 4,1)	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2,21	0	0	0
Erythrinidae																
<i>H. malabaricus</i> (2 – 9,3)	1	0	0	3	15	24	4	2	0,51	0	0	3,62	23,35	22,52	1,75	9,48
CICHLIFORMES/Cichlidae																
<i>C. orientale</i> (2,4 – 11,1)	2	0	0	1	3	2	3	2	3,75	0	0	9,66	1,46	3,87	54,46	8,38
<i>C. monoculus</i> (14,1)	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	39,96
SYNBRANCHIFORMES/ Synbranchidae																
<i>S. marmoratus</i> (14)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1,98	0	0
CYPRINODONTIFORME/ Poeciliidae																
<i>P. reticulata</i> (0,6 – 3,8)	0	0	20	0	1	631	231	0	0	0	0	3,67	0	0,08	158,25	46,07
SILURIFORMES/ Auchenipteridae																
<i>T. galeatus</i> (2,2 – 6,9)	3	0	0	0	3	0	0	0	11,67	0	0	0	1,89	0	0	0
Loricariidae																
<i>Hypostomus</i> sp. (3,4–6,7)	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0,26	0	0,17	0	2,58

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Durante os meses de cheia, os riachos eram um mosaico de águas rápidas e remanso com profundidade média variando entre oito e 13 cm, a exceção do riacho Sabonete que foi dominado por remanso e apresentou profundidade média maior que 27 cm nos dois anos de amostragem (Tabelas 1 e 3). A temperatura, salinidade e turbidez variaram pouco. O substrato foi dominado por areia, cascalho e lama, e o sombreamento pela vegetação foi alto em todos os pontos (37,75% – 72,63%), com exceção do riacho Sabonete, onde a presença de macrófitas foi mais relevante (> 50%) (Tabela 3). Durante o período chuvoso, equivalente aos meses de cheia dos riachos intermitentes da região, a vegetação ripária composta por plantas decíduas e semidecíduas apresentam picos de florescimento, o que aumenta a disponibilidade de áreas sombreadas para a fauna aquática (Queiroz *et al.*, 2017). Além disso, a inundação conecta o riacho e fornece habitats variados associados a presença de águas rápidas e lentas (Datry; Larned; Tockner, 2014).

A análise de Correspondência Canônica mostrou que as variáveis relacionadas a estrutura do habitat, tipo de substrato, abrigo e meso-habitat estiveram altamente correlacionadas com as assembleias locais (Figura 2; Tabela 4). As espécies *Hypostomus* sp. (Loricariidae) e *Hyphessobrycon* sp. (Characidae) foram encontradas apenas em riachos com presença de cascalho e pedras, fluxo rápido e maior sombreamento da vegetação. *Serrapinnus piaba* (Lütken, 1875) (Characidae), *Compsura heterura* Eigenmann, 1915 (Characidae), *P. calverti* (Characidae), *Leporinus friderici* (Bloch, 1794) (Anostomidae), *S. notonota* (Curimatidae) e *Trachelyopterus galeatus* (Linnaeus, 1766) (Auchenipteridae) apresentaram correlação positiva com remanso e lama, sendo encontradas apenas nas amostras do riacho Sabonete (Tabela 4; Figura 2). A CCA também mostrou que as diferenças entre os pontos amostrados foram mantidas nos dois anos considerados neste estudo. Os dois pontos amostrados no riacho Gabriel, montante e jusante, apresentaram maiores valores de turbidez e pH e maior proporção de areia. O riacho Boqueirão tem substrato predominantemente de pedra e maior salinidade. O riacho Sabonete foi o que apresentou maior variação de habitat com fundo de lama e pedra (Tabela 4; Figura 2). Como consequência disso, este riacho apresentou maior diversidade de espécies do que os demais riachos estudados. Medeiros *et al.* (2024), estudando ambientes aquáticos intermitentes na região semiárida brasileira, afirmam que as estruturas de habitat são preditores importantes da riqueza e composição de espécies nesses ambientes. Assim, a presença de vários elementos do habitat local como macrófitas, galhos, pedras e o sombreamento deve ter favorecido a permanência de diferentes espécies no riacho Sabonete, possibilitando a coexistência entre elas em razão da heterogeneidade de habitat e recursos. Apesar do reconhecimento das características locais do habitat como importantes preditores da estrutura de comunidades aquáticas, fatores bióticos e

abióticos como restrição de dispersão, interações ecológicas, fatores geográficos (altitude, ordem da bacia) e outras condições ambientais em escalas diferentes, como uso do solo, também influenciam as assembleias bióticas e devem ser considerados (Araújo; Pinto; Teixeira, 2008; Urban, 2004; Cabecinha; Hughes; Cortes, 2018).

**Tabela 3:** Características do habitat local (média e desvio padrão) para os riachos amostrados nos anos de 2021 e 2022. RG-M = Riacho do Gabriel – Montante, RG-J = Riacho do Gabriel – Jusante, RB – Riacho Boqueirão, RS = Riacho Sabonete.

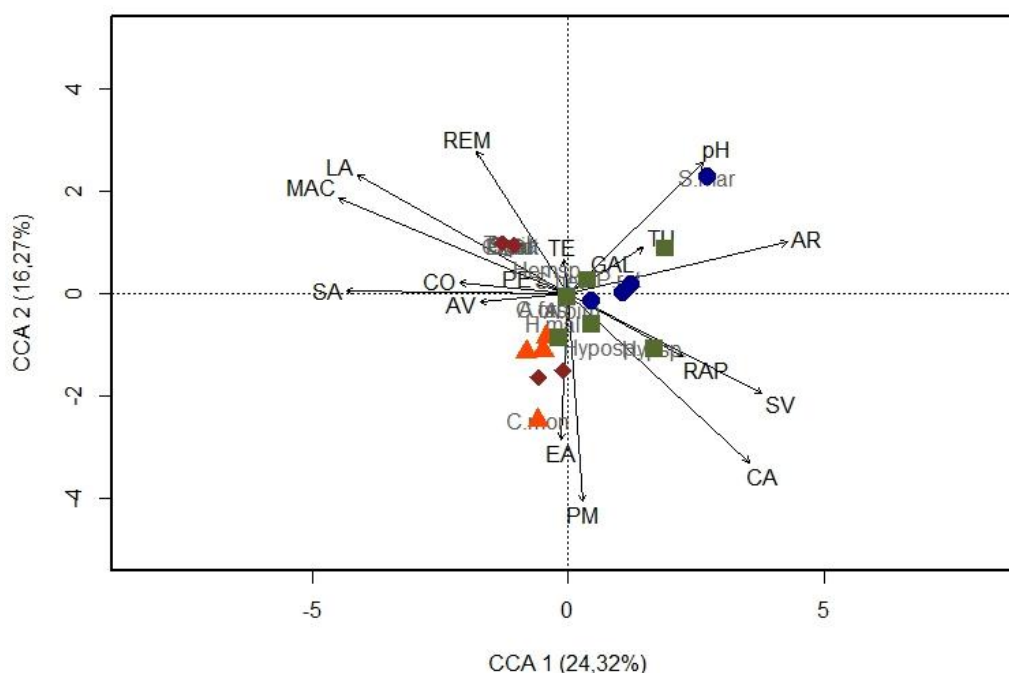
	2021				2022			
	RG-M	RG-J	RB	RS	RG-M	RG-J	RB	RS
<b>Parâmetros físico-químicos</b>								
Temperatura (°C)	26,64 ±0,85	27,03 ±0,37	29,33 ±0,16	26,71 ±0,74	26,86 ±1,58	26,61 ±1,00	26,82 ±1,04	26,59 ±0,38
pH	6,58 ±1,44	7,37 ±0,33	7,29 ±2,54	7,21 ±0,21	6,09 ±1,04	6,14 ±1,24	7,74 ±0,26	7,23 ±0,49
Salinidade	0,17 ±0,05	0,18 ±0,04	0,51 ±0	0,28 ±0,05	0,11 ±0,03	0,17 ±0,08	0,31 ±0,03	0,48 ±0,07
Condutividade (µs/cm)	339 ±95,93	377,1 ±94,99	946,25 ±328,79	590,17 ±100,28	236,43 ±17,59	348,13 ±183,75	773,20 ±185,04	985,61 ±139,97
Turbidez (NTU)	29,58 ±18,02	16,52 ±2,97	5,98 ±7,58	12,62 ±13,26	26,12 ±17	11,13 ±8,10	5,52 ±6,22	10,96 ±11,56
<b>Substrato (%)</b>								
Pedra Grande	0	19 ±21,98	6 ±10,75	2 ±6,16	0,51 ±2,23	11,5 ±17,18	10 ±16,40	0
Pedra Pequena	0	3 ±5,71	0	1,5 ±4,89	2,05 ±10,05	1,5 ±4,27	8,67 ±14,79	3,5 ±10,89
Seixo	11 ±21,0	9 ±15,18	8 ±16,19	6,5 ±10,40	2,56 ±7,15	15,5 ±22,30	17 ±29,14	4 ±9,95
Cascalho	26,5 ±21,59	33 ±24,52	32 ±19,89	0	20,26 ±21,34	20,5 ±23,20	26,67 ±22,02	2,5 ±4,44
Areia	37 ±29,58	18,5 ±13,48	37 ±17,67	20,5 ±16,05	56,15 ±22,90	41,75 ±24,48	30,33 ±19,21	13 ±16,58
Lama	25 ±17,92	13,5 ±15,99	17 ±11,60	68 ±21,91	18,46 ±17,55	8 ±10,91	7,33 ±11,72	77 ±19,49
<b>Abrigo (%)</b>								
Macrófitas	3,25 ±7,66	0	9,5 ±10,92	56,5 ±31,76	3,13 ±7,57	0	0	50,88 ±31,98
Galhos	11,13 ±20,77	3 ±5,71	0,5 ±1,58	1,25 ±2,22	4,13	4 ±7,44	3,17 ±6,36	2,75 ±7,69
Árvores vivas	3,75 ±7,59	1,75 ±5,68	5,5 ±10,39	2 ±2,51	0,38 ±1,33	4,69 ±10,83	2,5 ±4,87	2,75 ±7,69
Pedras e estruturas artificiais	0	27,75 ±38,03	27,25 ±41,62	4,61 ±20,07	0	17,25 ±29,74	37,92 ±36,23	0,25 ±1,12
Sombreamento	54 ±32,20	72,63 ±26,05	49,25 ±41,23	14,88 ±28,58	35,63	65,06 ±27,33	38,75 ±29,66	14,63 ±28,69
<b>Meso-habitat (%)</b>								
Rápido	32±39,68	48 ±39,25	52 ±38,82	6,11 ±21,46	41,63	31,75 ±36,93	31 ±44,13	10 ±25,90



Remanso	68 ±39,68	48 ±38,16	48 ±38,82	93,89 ±21,46	54,63	61,75 ±40,38	42 ±45,67	90 ±25,90
---------	-----------	--------------	--------------	-----------------	-------	-----------------	-----------	--------------

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

**Figura 2:** Diagrama de ordenação Análise de Correspondência Canônica com as assembleias de peixes amostradas na bacia do rio Acaraú em 2021 e 2022. ● Riacho Gabriel – Montante; ■ Riacho do Gabriel – Jusante; ▲ Riacho Boqueirão; ◆ Riacho Sabonete. PM = Pedra Média; PE = Seixo; CA = Cascalho; AR = Areia; LA = Lama; TE = Temperatura; SA = Salinidade; CO = Condutividade; TU = Turbidez; MAC = Macrófitas; GAL = Galhos; AV = Troncos, raízes ou árvores vivas; SV = Sombreamento da vegetação; EA = Pedras e estruturas artificiais; RAP= fluxo rápido; REM = fluxo remanso.



Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

**Tabela 4:** Resultados da Análise de Correspondência Canônica para o primeiro e segundo eixos. PM = Pedra Média; PE = Seixo; CA = Cascalho; AR = Areia; LA = Lama; TE = Temperatura; SA = Salinidade; CO = Condutividade; TU = Turbidez; MAC = Macrófitas; GAL = Galhos; AV = Troncos, raízes ou árvores vivas; SV = Sombreamento da vegetação; EA = Pedras e estruturas artificiais; RAP= fluxo rápido; REM = fluxo remanso.

	EIXO 1	EIXO 2		EIXO 1	EIXO 2
<b>AUTOVALOR</b>	0,53	0,35	<b>Proporção cumulativa (%)</b>	<b>0,24</b>	<b>0,41</b>
<b>Varição explicada (%)</b>	0,24	0,16	<b>Inércia total</b>		<b>2,16</b>
<b>CORRELAÇÃO COM AS CARACTERÍSTICAS DO HABITAT LOCAL</b>					
PM	0,04	-0,63	TU	0,21	0,14
PE	-0,09	0,03	MAC	-0,63	0,29
CA	0,5	-0,52	GAL	0,07	0,06
AR	0,6	0,16	AV	-0,24	-0,03
LA	-0,58	0,36	SV	0,54	-0,31
TE	-0,01	0,1	EA	-0,02	-0,45
PH	0,37	0,4	RAP	0,32	-0,19

SA	-0,61	0,008	REM	-0,25	0,43
CO	-0,3	0,14			

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

## CONCLUSÃO

As características do habitat local parecem influenciar a permanência de certas espécies, principalmente as que apresentam necessidades específicas de substrato e meso-habitat. Isso reflete na maior diversidade de espécies em riachos com maior heterogeneidade ambiental. Este estudo considerou riachos intermitentes apenas durante a fase de cheia, quando o fluxo de água conecta os diferentes habitats e favorece a dispersão das espécies. Assim, novos estudos que considerem também as poças desconectadas, durante a fase de seca, devem ser realizados para que a compreensão sobre a dinâmica e funcionamento desses ecossistemas seja ampliada e possa subsidiar a gestão e uso sustentável dos seus serviços ecossistêmicos.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) pelo financiamento da pesquisa através do Edital BPI/FUNCAP (BP4-0172-00184.01.00/20) e pelas bolsas concedidas a MERM, YVBP, AHM e BFT através Edital BPI/FUNCAP (BP5-0197-00144.01.00/22), e a Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado da Paraíba (FAPESC) pela bolsa de doutorado de JSO (Programa 22210.12.573.5011.1998).

## REFERÊNCIAS

- Araújo, F. G.; Pinto, B. C. T.; Teixeira, T. P. Longitudinal patterns of fish assemblages in a large tropical river in southeastern Brazil: evaluating environmental influences and some concepts in river ecology. **Hydrobiologia**, v. 618, p. 89-107, 2008. DOI: 10.1007/s10750-008-9551-5.
- Beesley, L. S.; Prince J. Fish community structure in an intermittent river: the importance of environmental stability, landscape factors and within-pool habitat descriptors. **Marine., Freshwater Research**, v. 61, p. 605-614, 2010. DOI: 10.1071/MF09137
- Cabecinha, E.; Hughes, S.; Cortes, R. Consistent, congruent or redundant? Lotic community and organisational response to disturbance. **Ecological Indicators**, v. 89, p. 175-187, 2018. DOI: 10.1016/j.ecolind.2018.01.060.
- Datry, T.; Larned, S. T.; Tockner, K. Intermittent Rivers: A Challenge for Freshwater Ecology. **BioScience**, v. 64, 2014. DOI: 10.1093/biosci/bit027.
- Deacon, A. E.; Magurran, A. E. How behaviour contributes to the success of an invasive Poeciliid fish: The Trinidadian Guppy (*Poecilia Reticulata*) as a model species. **Biological invasions and animal behavior**, p. 266-290, 2016. DOI: 10.1017/CBO9781139939492.016.

Esteves K. E.; Aranha J. M. R.; Albrecht M. P. Ecologia trófica de peixes de riacho: uma releitura 20 anos depois. *Oecologia Australis*, v. 25, n. 2, p. 266-282. 2021. DOI: 10.4257/oeco.2021.2502.04.

Grossman, G. D.; Moyle, P. B.; Whitaker, J. O. Stochasticity in structural and functional characteristics of an Indiana stream fish assemblage: a test of community theory. *American Naturalist*, v. 120, p. 423–454, 1982. DOI: 10.1086/284004.

IBGE [Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística]. **Manual técnico da vegetação brasileira** 2012. Rio de Janeiro. 2012. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=263011>.

IBGE [Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística]. **Monitoramento da cobertura e uso da terra do Brasil** 2016-2018. Rio de Janeiro. 2020. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?id=2101703&view=detalhes>.

Jackson, D. A.; Peres-Neto, P. R.; Olden, J. D. What controls who is where in freshwater fish communities - the roles of biotic, abiotic, and spatial factors. *Can. Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, v. 58, p. 157-170, 2001. DOI: 10.1139/cjfas-58-1-157

Medeiros, E. S. F.; Maltchik, L. Fish assemblage stability in an intermittently flowing stream from the Brazilian semiarid region. *Austral Ecology*, v. 26 p. 156-164, 2001. DOI: 10.1111/j.1442-9993.2001.tb00094.x

Medeiros, E. S. F.; Silva, M. J.; Ramos, T. P. A.; Ramos, R. T. C. Environmental variables as predictors of fish community composition in semiarid aquatic systems. *Acta Limnologica Brasiliensia*, v. 36, e. 4, 2024. DOI: 10.1590/S2179-975X3023.

Mouillot, D.; Graham, N. A. J.; Villéger, S.; Mason, N. W. H.; Bellwood, D. R. A functional approach reveals community responses to disturbances. *Trends in Ecology and Evolution*, p. 11, 2013. DOI: 10.1016/j.tree.2012.10.004.

Muniz, L. F.; Pereira, J. M. R.; Ximenes Júnior, C. L.; Studar, T. M. C. Classificação climática para o estado do Ceará utilizando distintos sistemas de caracterização. **XXII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos**, Florianópolis/SC, 2017. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/54608>.

Nelson, J. J.; Grande, T. C.; Wilson, M. V. H. **Fishes of the World**. 5ª ed. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2016. DOI: 10.1002/9781119174844.

Oksanen, J.; Simpson, G.L.; Blanchet, F.G.; Kindt, R.; Legendre, P.; Michin, P.R.; O'hara, B.; Solymos, P.; Stevens, M.H.H.; Szoecs, E.; Wagner, H.; Barbour, M.; Bedward, M.; Bolker, B.; Borcard, D.; Carvalho, G.; Chirico, M.; De Caceres, M.; Durand, S.; Evangelista, H.B.A.; FitzJohn, R.; Friendly, M.; Furneaux, B.; Hannigan, G.; Hill, M.O.; Lahti, L.; McGlenn, D.; Ouellette, M.H.; Cunha, E.R.; Smith, T.; Stier, A.; Braak, C.J.F.T.; Weedon, J. **Vegan: Community Ecology Package**. In: R Core Team (Org.). **R package version** v. 2. P. 6-4, 2022. Disponível em: <https://cran.r-project.org/web/packages/vegan/vegan.pdf>.

Oliveira, J. S.; dos Santos, A. M. P.; dos Santos, V. C.; Xavier, A. L. M.; da Conceição, A. L. F.; Terra, B. F. Biodiversidade de peixes em riachos intermitentes da Região Semiárida brasileira (Bacia do Rio Acaraú, Brasil). **Essentia (Sobral)**, v. 24, n. 1, 2023. Disponível em: <https://essentia.uvanet.br/index.php/ESSENTIA/article/view/488>.

Poff, N. L.; Ward, J. V. Implications of Streamflow Variability and Predictability for Lotic Community Structure: A Regional Analysis of Streamflow Patterns. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, v. 46, p. 1805–1818, 1989. DOI: 10.1139/f89-228

Queiroz, L. P. Q.; Cardoso, D.; Fernandes, M. F.; Moro, M. F. Diversity and Evolution of Flowering Plants of the Caatinga Domain. **Caatinga: The largest tropical dry forest region in South America**. 2017, p 23-63, 2017. DOI: 10.1007/978-3-319-68339-3\_2

R Core Team. R: A Language and Environment for Statistical Computing. **R Foundation for Statistical Computing**, 2024. Disponível em: <http://www.R-project.org>.

Reznick, D. N. Life history evolution in guppies (*poecilia reticulata*): guppies as a model for studying the evolutionary biology of aging. **Experimental Gerontology**, v. 32, p. 245-258, 1997. DOI: 10.1016/s0531-5565(96)00129-5.

Terra, B. F.; Medeiros, E. S. F.; Botero, J. I. S.; Novaes, J. L. C.; Rezende, C. F. Ecologia de peixes de riachos intermitentes. *Oecologia Australis*, v. 25, p. 605-619, 2021. 10.4257/oeco.2021.2502.23

Townsend, C. R.; Hildrew, A. G. Species traits in relation to a habitat templet for river systems. **Freshwater Biology**, v. 31, p. 265-275, 1994. DOI: 10.1111/j.1365-2427.1994.tb01740.x

Urban, M. C. Disturbance heterogeneity determines freshwater metacommunity structure. **Ecology**, v. 85, p. 2971-2978, 2004. DOI: [10.1890/03-0631](https://doi.org/10.1890/03-0631)

Violle, C.; Reich, P. B.; Pacala, S. W.; Enquist, B. J.; Kattge, J. The emergence and promise of functional biogeography. **PNAS**, v. 111, 2014. DOI: 10.1073/pnas.1415442111

Winemiller K. O.; Agostinho A. A.; Caramaschi E. P. Fish ecology in tropical streams. **Tropical Stream Ecology**, v. 5, p. 107-146. 2018. DOI: 10.1016/B978-012088449-0.50007-8