Capítulo 8

Limnologia de rios intermitentes: a bacia hidrográfica do rio Jequiezinho como estudo de caso

Poliana Simas Magalhães
Nadson Ressayé Simões
Sérgio Luiz Sonoda

SciELO Books / SciELO Livros / SciELO Libros

MAGALHÃES, PS., SIMÕES, NR., and SONODA, SL. Limnologia de rios intermitentes: a bacia hidrográfica do rio Jequiezinho como estudo de caso. In: MORAES, MEB., and LORANDI, R., orgs. *Métodos e técnicas de pesquisa em bacias hidrográficas* [online]. Ilhéus, BA: Editus, 2016, pp. 163-181. ISBN 978-85-7455-443-3. Available from SciELO Books <<http://books.scielo.org>>.

All the contents of this work, except where otherwise noted, is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International license](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Todo o conteúdo deste trabalho, exceto quando houver ressalva, é publicado sob a licença [Creative Commons Atribuição 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Todo el contenido de esta obra, excepto donde se indique lo contrario, está bajo licencia de la licencia [Creative Commons Reconocimiento 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

CAPÍTULO 8

Limnologia de rios intermitentes: a bacia hidrográfica do rio Jequiezinho como estudo de caso

Poliana Simas Magalhães

Nadson Ressayé Simões

Sérgio Luiz Sonoda

Introdução

De toda a superfície terrestre, 40% correspondem às zonas áridas, sendo que estas vêm aumentando em função de distintos processos, tais como desertificação, variação climática e desmatamento. Larned et al. (2010) ressaltam que, devido às mudanças climáticas, o número e a extensão de rios temporários podem aumentar em regiões que enfrentam uma tendência à seca e em regiões onde há a captação de água para o uso socioeconômico.

Aproximadamente 10% do território brasileiro está classificado como região semiárida, onde cerca de 23,5 milhões de pessoas estão distribuídas (BARBOSA et al., 2012). Assim, os rios intermitentes são ecossistemas fundamentais para as estratégias de sobrevivência da população humana local (MALTCHIK, 1996). Conforme definição da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), esta região também é conhecida como Polígono das Secas, que é formado por municípios, principalmente da região Nordeste, nos quais o volume de chuva anual é menor do que 800 mm. Recentemente, o Ministério da Integração Nacional acrescentou 102 novos municípios aos 1.031 municípios incorporados nos limites até então vigentes, e a área classificada oficialmente como semiárida aumentou de 892.309,4 km² para 969.589,4 km² (CIRILO, 2008). O semiárido baiano tem peso marcante na constituição desse total, sendo que seus 373.000 km² contribuem com mais de um terço dessa área e corres-

pondem a 66% do território do estado da Bahia. Nesta região, vivem mais de seis milhões de pessoas e sua densidade demográfica corresponde a 16 hab/km² (MENESES, 1996).

Existem hoje diversas razões para o estudo dos rios, especialmente os de regiões áridas e semiáridas. O reconhecimento da relação entre os ecossistemas aquáticos temporários e os processos de perturbações hídricas (cheia e seca), por exemplo, permitiria prever e acompanhar as respostas do ambiente às alterações climáticas atualmente em processo no planeta (MALTCHIK, 1996).

A região semiárida brasileira é pobre em termos de volume de escoamento de água dos rios devido à variabilidade temporal das precipitações e das características geológicas dominantes. Nessa região, predominam os solos rasos sobre rochas cristalinas e, conseqüentemente, ocorrem baixas trocas de água entre o rio e o solo adjacente, resultando em uma extensa e densa rede de rios temporários, sendo o rio São Francisco uma exceção (CIRILO, 2008).

Do ponto de vista hidrogeológico, a característica peculiar dessas regiões mais secas é seu escasso valor de recarga natural. Como consequência desse déficit climático, os processos de descarga nestas regiões são praticamente nulos, produzindo-se nos leitos dos rios, geralmente, sistemas temporários ou efêmeros (MALTCHIK, 1996). Segundo Williams (1987), lagos e riachos temporários estão presentes em várias partes do mundo e são definidos como corpos de água natural que apresentam uma fase seca de duração variável.

Os rios temporários estão sempre associados a áreas de baixa precipitação e alta evaporação e, em geral, apresentam duas fases de perturbações hidrológicas extremas: cheia e seca. Essas fases têm papel importante no funcionamento de ecossistemas hídricos, especialmente em regiões áridas e semiáridas. Embora a maioria dos estudos sobre perturbações hidrológicas em rios temporários enfoque a influência da cheia no funcionamento desses ecossistemas, a seca também os perturba, em alguns casos, com efeitos negativos maiores, tais como a diminuição da biodiversidade e a simplificação dos ambientes (LAKE, 2003).

Apesar de serem intermitentes, os corpos de água temporários podem sustentar uma alta produtividade e biodiversidade, não só com relação à fauna e à flora aquáticas, mas também devido à concentração de outros animais e vegetais em suas proximidades (SHIEL; GREEN; NIEL-

SEN, 1998). Nestes ambientes, os organismos necessitam de estratégias que permitam a sua sobrevivência, desde adaptações relacionadas com as tolerâncias fisiológicas, até modificações na história de vida e mecanismos de dispersão (WILLIAMS, 1997; HUMPHRIES; BALDWIN, 2003). Os microcrustáceos apresentam um importante papel no metabolismo de ecossistemas aquáticos devido à sua posição intermediária na cadeia trófica, funcionando como elo entre produtores primários e consumidores secundários. Além disso, nos ambientes aquáticos temporários, eles são altamente diversificados, devido à sua plasticidade adaptativa para resistir a flutuações ambientais estressantes (WILLIAMS, 1997).

Diante da importância ecológica e social dos rios temporários, foi desenvolvido um projeto de pesquisa na bacia do rio Jequiezinho (Bahia) durante os anos de 2002 e 2003, com o objetivo de caracterizar, do ponto de vista limnológico, trechos de rios temporários que a compõem, bem como analisar a estrutura de uma comunidade de microcrustáceos planctônicos que habita estes ambientes. Os resultados apresentados neste capítulo foram obtidos durante a realização desse projeto, e as metodologias de coleta e de análise foram descritas em Simões, Sonoda e Ribeiro (2008, 2011).

Caracterização da bacia do rio Jequiezinho

O semiárido baiano apresenta muitas áreas úmidas temporárias. Esta característica está diretamente relacionada com a precipitação dessa região, onde rios e riachos são irregulares e estão em áreas de solos rasos e pouco permeáveis, o que dificulta o armazenamento de água. A vegetação predominante é a caatinga, que não proporciona uma proteção para o solo, aumentando consideravelmente a perda de água; a geomorfologia caracteriza-se pela presença de grandes avenidas e ausência de meandros (IBGE, 1999). Parte da bacia do rio de Contas (Figura 1) enquadra-se nesse contexto. Ela está limitada pelos paralelos 12° 55' e 15° 10' S e pelos meridianos 38° 57' e 42° 00' WGr, apresentando como bacias vizinhas as dos rios Paraguaçu e Jiquiriçá (bacia do Recôncavo) ao norte; as bacias dos rios Pardo e Cachoeira (bacia do Leste) ao sul; o Oceano Atlântico a leste; e, a oeste, a bacia do São Francisco (IBGE, 1999).

O rio Jequiezinho é um tributário da margem esquerda do rio de Contas e junto com o riacho Conceição e o rio Pati formam a sub-bacia do

rio Jequiezinho. Este rio nasce no município de Maracás, passa por Lafaiete Coutinho e desemboca no trecho médio do rio de Contas, no município de Jequié (Bahia), e recebe contribuição de dois principais afluentes: o riacho Conceição, que nasce próximo à cidade de Lajedo do Tabocal, e o rio Pati, que tem sua nascente nas imediações do município de Itiruçu, sendo todos de caráter intermitente. No total, são 106 rios e riachos compondo essa unidade hidrográfica.

A Bacia Hidrográfica do Rio Jequiezinho (BHRJ) está situada no sudoeste da Bahia entre as coordenadas 13° 40' e 13° 50' S e 40° 17' e 40° 06' WGr. A sua área de drenagem é de 1.339 km² e apresenta um perímetro de 211,61 km (Tabela 1), abrangendo os municípios de Maracás, Lajedo do Tabocal, Itiruçu, Lafaiete Coutinho e Jequié. A Figura 1 apresenta os limites da BHRJ e sua rede de drenagem, bem como a localização dos seis pontos de coletas.

TABELA 1 – Características morfométricas da Bacia Hidrográfica do Rio Jequiezinho

área da bacia	1.339,00 km ²
perímetro da bacia	211,61 km
rio Jequiezinho (ext.)	58,30 km
rio Pati (ext.)	20,72 km
riacho Conceição (ext.)	47,71 km
n.º de canais	106

Fonte: Dados da pesquisa.

FIGURA 1 – A Bacia Hidrográfica do Rio Jequiezinho e a distribuição dos pontos de coletas amostrados

Fonte: elaborado pelos autores.

Essa bacia origina-se nas nascentes do rio Jequiezinho, localizada em uma altitude de aproximadamente 800 m (município de Maracás), e atinge o seu patamar mais baixo nas imediações do município de Jequié, onde desemboca na margem esquerda do rio de Contas. O riacho Conceição tem as suas nascentes no município de Lajedo do Tabocal e possui um curso de 47,71 km até desembocar no rio Pati. O Pati, por sua vez, nasce no município de Itiruçu e possui 20,72 km de extensão (Tabela 1). O rio Jequiezinho, após estender-se por 58,23 km (Tabela 1), tem sua confluência com o riacho Conceição e o rio Pati na zona rural do município de Jequié. O rio Jequiezinho desemboca no rio de Contas após atravessar a parte urbana de Jequié, sendo que, neste trecho, possui uma vazão perene e encontra-se retificado e canalizado, apresentando-se bastante impactado pela urbanização e consequente aporte de esgotos domésticos. Em um monitoramento da qualidade da água da bacia do rio de Contas, realizado em 2002; dos 12 pontos amostrados nesta bacia,

o rio Jequiezinho foi o único a apresentar um comprometimento na qualidade de suas águas, sendo que o Índice de Qualidade da Água (IQA) foi classificado como “Ruim” e “Péssimo” em duas ocasiões da amostragem (BAHIA. CRA, 2002).

Os rios que compõem a BHRJ são de caráter temporário, ou seja, no período de chuvas, eles apresentam deflúvio, e no período de seca, o volume das águas diminui e eles secam, com exceção de um trecho do rio Jequiezinho, que se encontra próximo à sua desembocadura e é perene.

Influência do hidroperíodo nas características limnológicas dos trechos do leito do rio com poças permanentes e temporárias

A BHRJ é composta por rios intermitentes, dentre os quais o Jequiezinho, o Patí e o rio Conceição são seus principais afluentes. Atividades antrópicas (queimadas, irrigação, uso doméstico, degradação da mata ciliar e assoreamento) são frequentemente desenvolvidas no entorno destes sistemas aquáticos, sendo responsáveis por alterar as características físicas e químicas da água.

Esses sistemas são altamente biodiversos e mantêm flora e fauna aquáticas específicas. Neles encontram-se macroalgas e todos os tipos funcionais de macrófitas aquáticas (emersas, submersas, submersas com folhas flutuantes e flutuantes). A fauna compreende peixes, anfíbios, larvas de dípteros, coleópteros, gastrópodes, odonatas, ostrácodes, cladóceros, cópodes e rotíferos.

A sazonalidade constituiu um dos principais fatores que afetaram a variação das características ambientais da BHRJ, que apresenta duas estações climáticas bem caracterizadas pela presença de chuva: uma úmida (ou chuvosa), de novembro a março (cinco meses); e uma seca, de abril a outubro (sete meses). Na estação seca, a média da precipitação variou de 23 mm (em outubro) a 68 mm (em maio), enquanto variou de 86 mm (em março) a 115 mm (em dezembro) na estação chuvosa. Períodos irregulares com picos de déficit hídrico podem apresentar secas extensas, alcançando até 11 meses de estiagem. Esta irregularidade caracteriza o fluxo dos rios e proporciona um funcionamento diferenciado destes ambientes entre os anos mais secos ou mais chuvosos.

Esta variabilidade sazonal define o hidroperíodo (período úmido dos ambientes aquáticos temporários), principal fator que influencia na composição e estrutura das comunidades aquáticas em ambientes temporários. A Figura 2 apresenta a profundidade dos ambientes estudados e a precipitação da região no período de estudo. Os pontos 1, 2 e 6 foram trechos do rio que não secaram (poças permanentes), enquanto os pontos 3, 4 e 5 secaram em um determinado período do estudo (fevereiro a maio/2003, abril a agosto/2003 e agosto/2003, respectivamente).

FIGURA 2 – Variação da precipitação e da profundidade dos pontos amostrados

A intermitência do rio Jequiezinho e seus afluentes e a consequente formação, e eventual processo de secagem, das poças nosleitos destes podem ter sido resultantes do balanço hídrico durante o período de estudo,

que geralmente ocorre nas regiões semiáridas. A causa da intermitência dos rios também pode ser atribuída à redução do nível do lençol freático durante o período seco (ROSÁRIO; RESH, 2000).

Esta intermitência produz uma elasticidade hidrológica através de movimentos de expansão e contração dos ambientes aquáticos (STANLEY; FISHER; GRIMM, 1997), tornando os rios intermitentes extremamente dinâmicos. No entanto, a dinâmica hidrológica dos rios temporários, caracterizada pela ausência de fluxo, apresenta dois extremos: um, com presença de fluxo de água; e outro, com fluxo inexistente devido à perda total de água do ambiente (seca). O processo de seca que promove a descontinuidade dos rios é um evento natural, mas pouco se sabe sobre seu efeito nas comunidades e sobre o funcionamento dos rios (LAKE, 2003; HUMPHRIES; BALDWIN, 2003). Assim como a seca, as inundações repentinas provocadas pelas chuvas torrenciais desempenham um importante papel nos rios temporários. Segundo Humphries e Baldwin (2003), a seca e a inundação representam extremos em um contínuo hidrológico, sendo os efeitos da seca, muitas vezes previsíveis, enquanto os eventos e efeitos da inundação surgem repentinamente e são imprevisíveis. Como verificado na BHRJ, a seca interrompe a conectividade hidrológica e pode estar influenciando nos processos ecológicos ao longo do rio (LAKE, 2003).

Os rios intermitentes da bacia do rio Jequiezinho apresentaram mudanças em suas características, sendo a sazonalidade climática o principal fator de transformação da fisionomia destes ambientes e das características químicas e físicas da água nos diferentes pontos amostrados. A Tabela 2 apresenta um resumo das variáveis analisadas.

TABELA 2 – Resumo das variáveis físicas e químicas da água nos pontos amostrados na Bacia Hidrográfica do Rio Jequiezinho (setembro de 2002 a agosto de 2003)

		Tar	TA	pH	AT	CE	OD	Prof	MST	MSO	MSI
ponto 1	média	27.3	24.3	7.6	2.4	4721.7	5.5	0.5	11.6	5.9	5.7
	des.pad	3.0	1.9	0.2	0.7	957.1	2.4	0.3	5.3	2.7	3.0
	mínimo	23.4	21.6	7.3	1.0	2940.0	1.9	0.3	5.8	3.8	1.6
	máximo	32.5	26.7	7.9	3.9	6860.0	9.9	0.9	25.4	13.1	12.3
ponto 2	média	30.9	26.3	7.7	3.1	4662.5	7.9	0.81	39.9	23.9	15.9
	des.pad	4.0	2.6	0.3	0.5	443.0	2.9	0.3	49.5	36.8	13.2
	mínimo	25.1	21.5	7.3	2.3	4070.0	4.8	0.4	8.4	5.8	2.6
	máximo	36.4	29.7	8.3	4.2	5255.0	15.4	1.3	193.3	139.3	54.0
ponto 3	média	33.5	26.4	7.4	2.6	3923.3	4.8	0.4	19.1	10.3	8.8
	des.pad	4.7	3.1	0.6	1.9	1596.8	3.1	0.2	18.9	8.9	11.4
	mínimo	26.0	23.1	6.5	0.5	2260.0	2.0	0.0	3.4	1.8	1.2
	máximo	40.5	31.3	8.0	5.3	6780.0	11.6	0.6	46.6	21.3	28.3
ponto 4	média	33.8	28.1	7.8	1.1	6517.1	10.5	0.30	174.1	118.1	56.0
	des.pad	4.5	3.5	0.4	0.8	2213.6	3.8	0.2	274.2	188.3	86.0
	mínimo	27.0	20.4	7.3	0.1	4020.0	4.5	0.0	7.8	4.2	1.4
	máximo	38.6	32.4	8.4	2.4	9480.0	16.6	0.5	746.7	513.3	233.3
ponto 5	média	32.8	28.6	7.7	1.4	6653.2	12.9	0.13	302.8	173.9	125.1
	des.pad	4.6	3.2	0.8	1.2	1370.5	4.3	0.1	213.4	139.0	80.2
	mínimo	26.4	24.1	6.3	0.2	5460.0	5.4	0.0	37.5	11.7	19.0
	máximo	37.7	32.4	9.0	3.4	10210.0	18.7	0.3	600.0	360.0	260.0
ponto 6	média	33.0	28.8	7.8	2.8	4927.5	9.7	0.4	11.9	6.6	5.3
	des.pad	4.2	2.9	0.2	0.5	949.8	2.1	0.1	3.3	2.3	2.9
	mínimo	25.2	24.5	7.5	2.0	4270.0	6.6	0.3	5.8	3.8	2.0
	máximo	37.7	33.5	8.1	3.5	7850.0	13.5	0.6	17.4	11.2	10.8

Fonte: Dados da pesquisa.

* Tar – Temperatura do Ar (°C); TA – Temperatura da Água (°C); pH, AT –Alcalinidade (Meq.L-1); CE – Condutividade Elétrica da Água (µS.cm-1); OD –Oxigênio Dissolvido (mg.L-1); Prof. – Profundidade de Coleta (m); MST –Material em Suspensão Total (mg.L-1); MSO – Material Orgânico em Suspensão (mg.L-1) e MSI – Material Inorgânico em Suspensão (mg.L-1).

A temperatura média da água foi de 27,0°C e variou de 20,4°C, no ponto 4 da estação seca (inverno), a 33,5°C, no ponto 6 da estação chuvosa (verão). A temperatura da água dos ambientes intermitentes nas regiões semiáridas é uma característica importante porque pode definir o conjunto de espécies potencialmente capazes de sobreviver nestes ambientes.

Medeiros e Maltchik (2001), também estudando um rio intermitente na região semiárida do Brasil, encontraram temperaturas de água similares (entre 24°C e 37°C) às encontradas na BHRJ.

As flutuações sazonais impõem o ritmo de variação da profundidade, tanto nos ambientes perenes quanto nos intermitentes, pois a evaporação diminui o volume de água e, conseqüentemente, a profundidade dos rios e suas poças. A profundidade mínima foi de zero metros nos pontos que secaram, e a profundidade máxima foi de 1,25 m no ponto 2 (Figura 2).

O pH da água apresentou ampla variação, de 6,29 a 9,02, e média de 7,65. No ponto 5, foi observada a maior amplitude de variação do pH, e na estação chuvosa, uma tendência para alcalino. Um aspecto relevante com relação à variabilidade do pH nos rios intermitentes, tanto ao longo do ano quanto no período de 24 horas, é que as suas variações são decorrentes de processos naturais devido às modificações nos processos ecossistêmicos, tal como produtividade primária.

A alcalinidade total apresentou uma média de 2,29 meq.L⁻¹ e uma variação de 0,07 a 5,34 meq.L⁻¹. Os maiores valores ocorreram na época chuvosa, e o ponto que mais sofreu variação ao longo do ano foi o ponto 3. Na BHRJ, a alcalinidade demonstrou uma alta variabilidade temporal e uma tendência para apresentar maiores valores nos pontos perenes, indicando que são ambientes mais tamponados do que os pontos intermitentes.

A condutividade elétrica da água apresentou-se elevada, com uma média de 5.218,28 µS.cm⁻¹, variando de 2.260 a 10.210 µS.cm⁻¹. Os pontos perenes apresentaram valores intermediários de condutividade; os pontos 4 e 5 apresentaram os maiores valores; e o ponto 3 apresentou os menores valores. Esta variável é uma característica física amplamente mensurada nos corpos hídricos de água doce. Embora ela avalie a capacidade da água em conduzir eletricidade, muitos trabalhos têm relacionado a condutividade com o estado trófico do ambiente, pois uma maior condutividade indica mais íons, que podem estar relacionados com o processo de eutrofização. Nos rios intermitentes da BHRJ, os valores mais elevados de condutividade estiveram relacionados com o período de déficit hídrico devido à maior concentração de íons em função da redução do volume das poças.

O oxigênio dissolvido na bacia variou de 1,90 mg.L⁻¹, no ponto 1, a 18,70 mg.L⁻¹, no ponto 5. Os valores de oxigênio dissolvido apresentaram maiores variações do que aqueles encontrados nos rios intermitentes

estudados por Medeiros e Maltchik (2001) que oscilaram entre 6 e 9 mg.L⁻¹, e Rosário e Resh (2000), entre 6,4 e 9 mg.L⁻¹.

A média de material em suspensão total foi de 94,14 mg.L⁻¹, porém seus valores variaram de 3,40 mg.L⁻¹ a 746,67 mg.L⁻¹. A variabilidade entre os ambientes é um reflexo das condições da água em cada ponto: os pontos perenes (1, 2 e 6) e o ponto 3 apresentaram menos material em suspensão do que os pontos intermitentes (4 e 5). Dentre as frações orgânicas e inorgânicas, observou-se um predomínio de material orgânico.

A análise de componentes principais extraiu três eixos com uma porcentagem acumulada de explicação de 89,56%, sendo que os dois primeiros eixos (Tabela 3) explicaram 79,36% da variabilidade dos dados. A ordenação dos pontos no espaço bidimensional (Figura 3) apresentou as seguintes tendências:

Os pontos perenes (1, 2 e 6) correlacionaram-se positivamente com alcalinidade e profundidade; e negativamente, com MST, condutividade elétrica da água e com os desvios padrões das variáveis.

Os pontos intermitentes 4 e 5 apresentaram correlação positiva com o MST, condutividade elétrica da água, temperatura da água, oxigênio dissolvido e com os desvios padrões, e correlação negativa com a profundidade e alcalinidade.

O ponto 3, também intermitente, apresentou características intermediárias entre os pontos perenes (1, 2 e 6) e os pontos intermitentes (4 e 5) devido aos baixos valores de pH e oxigênio dissolvido e à alta variabilidade da alcalinidade.

TABELA 3 – Resumo da análise de componentes principais, realizada a partir das médias e desvios padrões mensais das variáveis físicas e químicas da água da Bacia Hidrográfica do Rio Jequiezinho (2002-2003)

	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3
Variabilidade dos dados			
Autovalor	8.282	2.828	1.428
Porcentagem	59.156	20.202	10.200
Porcentagem acumulada	59.156	79.358	89.558
Correlação			
Temperatura da água (TA)	0.256	0.173	0.493
Desvio padrão da TA	0.276	- 0.108	0.278
pH	0.106	0.563	- 0.049
Desvio padrão do pH	0.253	- 0.280	- 0.005
Alcalinidade total (AT)	- 0.308	0.015	0.293
Desvio padrão da AT	0.077	- 0.573	0.094
Oxigênio dissolvido (OD)	0.288	0.301	0.088
Desvio padrão do OD	0.300	- 0.148	- 0.291
Material em suspensão total (MST)	0.320	0.018	- 0.169
Desvio padrão do (MST)	0.319	0.063	- 0.286
Condutividade elétrica (CE)	0.311	0.210	- 0.215
Desvio padrão da CE	0.248	- 0.188	- 0.097
Profundidade (P)	- 0.290	0.189	- 0.169
Desvio padrão da Profundidade (P)	- 0.250	- 0.056	- 0.543

Fonte: Dados da pesquisa.

FIGURA 3 – Distribuição dos pontos amostrados em dois eixos da análise de componentes principais e os autovetores representados pelas setas

Fonte: Dados da pesquisa.

* P – Profundidade, A – Alcalinidade, pH, OD – Oxigênio dissolvido, TA – Temperatura da água, CE – Condutividade elétrica, MST – Material em Suspensão Total). O s significa o desvio padrão da respectiva variável.

O Eixo 1 representou o hidroperíodo e foi responsável pela maior parte da variabilidade ambiental (WILLIAMS, 1999). A maior instabilidade ambiental dos pontos intermitentes (4 e 5), ordenados no lado positivo do Eixo 1, está expressa pelas elevadas correlações dos desvios padrões das variáveis ambientais estudadas (Material em Suspensão, Condutividade Elétrica, Oxigênio Dissolvido, Temperatura e pH). Os pontos perenes (1, 2 e 6) localizados no lado negativo do Eixo 1 só apresentaram correlação elevada com o desvio padrão da profundidade, mostrando que, apesar da variação da profundidade nestes pontos, não houve ampla variação nas demais variáveis ambientais, indicando que os

pontos perenes são ambientes mais estáveis do que os pontos intermitentes. Podrabsky, Hrbek e Hand (1998) também verificaram que poças permanentes oscilam menos em suas variáveis físicas e químicas do que as poças efêmeras.

Composição e diversidade de microcrustáceos

Um total de 30 taxa de microcrustáceos foi identificado (Quadro 1) na BHRJ, distribuído entre a subclasse Cladocera e a classe Copepoda, sendo esta última representada pelas ordens Cyclopoida, Calanoida e Harpacticoida. O número de taxa pode aumentar quando os membros da família Chydoridae forem identificados ao nível de espécie. A classe Copepoda foi a mais representativa em número de taxa, com 21 espécies registradas, sendo 17 espécies de ciclopoídes.

QUADRO 1 – Lista de taxa (Cladocera e Copepoda) encontrados na Bacia Hidrográfica do Rio Jequiezinho (2002-2003).

Copepoda Calanoida
<i>Argyrodiaptomus azevedoi</i> Wright, 1935
<i>Notodiatomus cearensis</i> Wright, 1936
<i>Notodiatomus iberingi</i> Wright, 1935
Copepoda Cyclopoida
<i>Ectocyclops cf. rubescens</i> Brady, 1904
<i>Eucyclops</i> sp
<i>Halicyclops cf venezuelaensis</i> Lindberg, 1954a
<i>Mesocyclops cf ellipticus</i> Kiefer, 1936d
<i>Mesocyclops longisetus longisetus</i> Thiébaud, 1914
<i>Mesocyclops meridianus</i> Kiefer, 1926
<i>Mesocyclops</i> sp
<i>Metacyclops</i> sp
Copepoda Calanoida
<i>Microcyclops aliis</i> Kiefer, 1935a
<i>Microcyclops cf ciebaensis</i> Marsh, 1919
<i>Microcyclops anceps</i>
<i>Microcyclops anceps anceps</i> Richard, 1897

Copepoda Calanoida
<i>Thermocyclops inversus</i> Kiefer, 1929
<i>Thermocyclops minutus</i> Lowndes, 1934
<i>Thermocyclops</i> sp
<i>Thermocyclops cf tenuis</i> Marsh, 1910
<i>Thermocyclops cf brehmi</i> Kiefer, 1927
Copepoda Harpacticoida
Cladocera
<i>Ceriodaphnia cornuta</i> Sars, 1886
<i>Daphnia gessneri</i> Herbst, 1967
<i>Latonopsis australis</i> Sars 1888
<i>Macrothrix laticornis</i> Jurine, 1820
<i>Macrothrix superaculeata</i> Smirnov, 1992
<i>Macrothrix triserialis</i> Brady, 1886
<i>Moinodaphnia macleayi</i> King, 1853
<i>Simocephalus latirostris</i> Stingelin, 1906
Chydoridae Stebbing, 1902

Fonte: Dados da pesquisa.

As espécies mais frequentes foram *Latonopsis australis*, *Microcyclops alius*, *Ceriodaphnia cornuta* e *Halicyclops venezuelaensis*, indicando que estão fisiologicamente ajustadas para tolerar variações no ambiente temporário. Os processos responsáveis pela distribuição dos organismos em corpos de água temporários não são claros. Estudos experimentais sugeriram que estes processos estão associados com a chegada e a persistência dos organismos dentro de um corpo de água específico (HOLLAND; JENKINS, 1998).

A diversidade de espécies estimada pelo extrapolador de riqueza de Jackknife e pelo índice de diversidade de Shannon apresentaram maiores valores nos pontos 3 e 4, ambos pontos intermitentes (Figura 4). As diferenças na diversidade são resultantes da heterogeneidade espacial e temporal (GRIMM, 1994). Ambientes com maior diversidade apresentaram regiões pelágicas e marginais mais desenvolvidas e com presença de vegetação aquática. Assim, as variações temporais subjacentes ao regime hidrológico que ocorrem durante o ano mudaram a heterogeneidade espacial do meio ambiente e estabeleceram nichos temporais para as diferentes espécies, aumentando a diversidade local.

FIGURA 4 – Parâmetros utilizados para análise das assembleias nos pontos amostrados da Bacia Hidrográfica do Rio Jequezinho

Fonte: Dados da pesquisa.

* A – Estimativa de Riqueza de Jackknife (número de espécies), B – Índice de Diversidade de Shannon (nats.ind-3), C – Índice de Dominância de Berger-Parker, D – Equitabilidade. O intervalo de confiança foi determinado pelo método de “bootstrap” a 95%.

Os pontos mais a montante apresentaram uma menor Equabilidade e maior Índice de Berger-Parcker do que os pontos a jusante, ou seja, os pontos a montante apresentaram maior dominância. Este padrão espacial pode estar relacionado com a Teoria do Rio Contínuo ou as condições ambientais mais estressantes nos ambientes a jusantes na BHRJ, não permitindo o estabelecimento de espécies específicas. Segundo Simões, Sonoda e Ribeiro (2011), estas diferenças estão relacionadas a melhores condições para os microcrustáceos nos locais a montante do que a jusante, porque a melhor qualidade dos recursos contribui para um melhor desenvolvimento de organismos nas cabeceiras, enquanto os locais a jusante são mais

influenciados pela descarga fluvial durante a estação chuvosa e tornam-se menos favoráveis para o desenvolvimento de organismos planctônicos. Por exemplo: fatores físicos, tais como uma grande quantidade de sólidos em suspensão, a variabilidade na condutividade elétrica e o pH da água, tornam o ambiente mais restritivo para estes organismos.

Em geral, a diversidade tende a diminuir em ecossistemas fisicamente controlados nos quais características físicas e químicas são fatores limitantes, e tende a aumentar em ecossistemas biologicamente controlados. Nos ambientes temporários, os organismos são submetidos a forte seleção natural (NIX; JENKINS, 2000) e as assembleias são resultado de interações entre a frequência e a intensidade dos distúrbios.

Comentários Finais

Há pouca informação sobre riachos tropicais temporários no Brasil, apesar de serem ecologicamente interessantes devido à sua variabilidade espacial e temporal, e podem ser apropriados para o desenvolvimento e aplicação de teorias ecológicas. Além disso, esses habitats temporários podem fornecer um habitat para agrupamentos importantes de espécies raras e/ou ameaçadas de extinção. Sob estas circunstâncias, a importância biológica dos ambientes aquáticos temporários é clara, uma vez que tais grupos fornecem abrigo e desempenham um papel importante na manutenção da diversidade regional de ambientes aquáticos.

Referências

BAHIA. CENTRO DE RECURSOS AMBIENTAIS – CRA. **Avaliação da qualidade das águas** - Relatório Técnico. Salvador -BA: CRA, 2002.

BARBOSA, J. E. L. et al. Aquatic systems in semi-arid Brazil: limnology and management. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 24, n. 1, p. 103-118, 2012.

CIRILO, J. A. Políticas públicas de recursos hídricos para o semiárido. **Estudos Avançados**, São Paulo-SP, v. 22, n. 63, p. 61-82, 2008.

GRIMM, N. B. Disturbance, succession and ecosystem processes in streams: a case study from the desert. In: GILLER, P. S.; HILDREW, A. G.; RAFFAELLI, D. G. (Eds.). **Aquatic ecology: scale, pattern and process**. London: Blackwell Science, 1994. p. 93-112.

HOLLAND, T. A.; JENKINS, D. G. Comparison of processes regulating zooplankton assemblages in new freshwater pools. **Hydrobiologia**, v. 387-388, p. 207-214, 1998.

HUMPHRIES, P.; BALDWIN, D. S. Drought and aquatic ecosystems: an introduction. **Freshwater Biology**, v. 48, n.7, p. 1141-1146, 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Levantamento de Recursos Naturais. RADAMBRASIL**. Suplemento Folha SD 24 - Salvador, v. 24. Rio de Janeiro: IBGE, 1999.

LAKE, P. S. Ecological of perturbation by drought in flowing water. **Freshwater Biology**, v. 48, n.7, p. 1161-1172, 2003.

LARNED, S. T. et al. Emerging concepts in temporary river ecology. **Freshwater Biology**, v. 55, n.4, p. 717-738, 2010.

MALTCHIK, L. Nossos rios temporários, desconhecidos, mas essenciais. **Ciência Hoje**, São Paulo-SP, v. 21, n. 122, p. 64-65, 1996.

MEDEIROS, E. S. F.; MALTCHIK, L. Fish assemblage in an intermittently flowing stream from the Brazilian semiarid region. **Austral Ecology**, v. 26, n.2, p. 156-164, 2001.

MENESES, W. F. Semi-árido da Bahia. Pobreza econômica e exclusão social. **Ciência Hoje**, São Paulo-SPv. 21, n. 124, p. 46-52, 1996.

NIX, M. H.; JENKINS, D. G. Life history of *Daphnia obtusa* from temporary ponds, cultured with a low-quality food. **Aquatic Ecology**, v. 34, n.1, p. 19-27, 2000.

PODRABSKY, J. E.; HRBEK, T.; HAND, S. C. Physical and chemical characteristics of ephemeral ponds habitats in the Maracaibo basin and Llanos region of Venezuela. **Hydrobiologia**, v. 362, n.1, p. 67-78, 1998.

ROSÁRIO, R. B. B.; RESH, V. H. Invertebrates in intermittent and perennial streams: is the hyporheic zone a refuge from drying? **J. N. Am. Benthol. Soc.**, v. 19, n. 4, p. 680-696, 2000.

SHIEL, R. J.; GREEN, J. D.; NIELSEN, D. L. Floodplain biodiversity: why are there so many species? **Hydrobiologia**, v. 387-388, p. 39-46, 1998.

SIMÕES, N. R.; SONODA, S. L.; RIBEIRO, M. M. S. Spatial and seasonal variation of microcrustaceans (Cladocera and Copepoda) in intermittent rivers in the Jequiezinho river hydrographic basin, in the Neotropical semiarid. **Acta Limnol. Bras**, v. 20, n. 3, p. 197-204, 2008.

SIMÕES, N. R.; SONODA, S. L.; RIBEIRO, M. M. S. Diversity and structure of microcrustacean assemblages (Cladocera and Copepoda) and limnological variability in perennial and intermittent pools in a semi-arid region, Bahia, Brazil. **Iheringia, Série Zoologia**, Porto Alegre-RS, v. 101, n. 4, p. 317-324, 2011.

STANLEY, E. H.; FISHER, S. G.; GRIMM, N. B. Ecosystem expansion and contraction in streams. **Bioscience**, v. 47, n. 7, p. 427-435, 1997.

WILLIAMS, W. D. Conservation of wetlands in drylands: a key global issue. **Aquatic Conservations and Freshwater Ecosystems**, v. 9, n.6, p. 517-522, 1999.

WILLIAMS, D. D. Temporary ponds and their invertebrate communities. **Aquatic Conservation Marine and Freshwater Ecosystems**, v. 7, n.2, p. 105-117, 1997.

WILLIAMS, D. D. Introduction to temporary waters. In: WILLIAMS, D. D. **The ecology of temporary waters**. Portland, USA: Timber Press, 1987. p. 1-3.